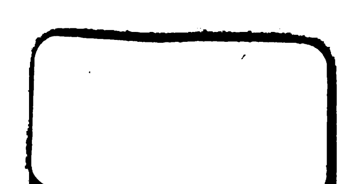

UC-NRLF
B 3 767 078


BERKELEY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870 et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

ANNALES XXXII

1903

1re Livraison

Feuilles 1 à 4. — Planche I.

SOMMAIRE

Mai 1903

Les correspondances et les demandes de renseignements doivent être adressées au SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ (*Institut de Géologie* de la Faculté des Sciences), rue Brûle-Maison, 159.

Les paiements des cotisations et autres doivent être faits à M. DEFRENNE, Trésorier, rue Nationale 295, à Lille.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

ARTICLE 1er — La Société géologique du Nord a pour objet principal l'étude de la Géologie de la région du Nord.

ART. 3. — La Société forme une Bibliothèque composée de Livres qui traitent de la géologie ou de sciences se rapportant à la géologie, elle reçoit les communications scientifiques que ses Membres veulent bien lui faire. Elle s'interdit absolument toute discussion ou dissertation politique, économique, philosophique ou religieuse.

ART. 4. — La Bibliothèque est à la disposition de tous les Membres titulaires de la Société, qui seuls peuvent recevoir les livres en prêt.

ART. 8. — Pour devenir Membre titulaire ou correspondant, es candidats doivent adresser au bureau une demande écrite appuyée par deux Membres titulaires.

ART. 10. — Tout nouveau Membre titulaire ou correspondant devra un droit d'entrée de 5 fr.

ART. 11. — La cotisation annuelle des Membres titulaires et correspondants est fixée à 10 fr.; elle est exigible dès le commencement de l annee.

ART. 12. — Les Sociétes savantes, les Bibliothèques, les établissements d'instruction peuvent, en remplissant les obligations imposées aux Membres, recevoir au même prix que ceux-ci, les divers ouvrages annoncés plus loin.

Tarif des Tirages à Part

Les Tirages à part sont faits sur le même papier que celui des ANNALES *après avis du Secrétariat, et sont payés,* **couverture et brochage compris,** *aux prix suivants* :

EXEMPLAIRES.	25	50	75	100	150	200	250
1 Feuille.....	4.50	5.50	7.50	8.50	10.50	12.50	15 »
Demi-Feuille.	3 »	4 »	5 »	6 »	7 »	8 »	9 »
Trois-quarts.	4 »	5 »	6 »	7 »	9 »	10.50	12.50
Un-quart....	2.50	3.50	4.25	4 50	5.50	6 »	7 »
Un-huitième.	2 »	2.50	3 »	3.50	4 »	4.50	5 »

Carton de 4 pages, sans titre ni couverture, le cent (minimum)	fr.	3 »
Titre d'entrée spécial (en plus)		1 »
Explication de planches . . . . le cent.		1 »
Tirage à part, planche fossiles, f[t] 4°	»	6 »
» » f[t] 8°	»	4 »
Montage des planches sur onglets	»	1 »

Prière de vouloir bien indiquer, SUR LES ÉPREUVES, le nombre de TIRAGES A PART, qu'on désire.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

et autorisée par arrêtés en dates des 3 Juillet 1871 et 30 Juin 1873

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

TOME XXXII

1903



LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX
—
1903

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1er Avril 1903

Président.	MM.	Simon.
Vice-Président . . .		Ch. Barrois.
Secrétaire		Dollé.
Trésorier-Archiviste. .		Defrennes.
Bibliothécaire . . .		Blanchard.
Libraire		Dewattines.
Directeur.		Gosselet.
Membres du Conseil.		Ardaillon, Leriche, de Parades.

MEMBRES TITULAIRES ET CORRESPONDANTS (1)

AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Vicoigne-Nœux, Sailly-Labourse, par Beuvry (P.-de-C.).

ANGELLIER, Professeur à la Faculté des Lettres, boulevard Vauban, 82, Lille.

ANTOINE, Ingénieur, rue Marais, 22, Lille.

ANTONY, Médecin Aide-major au 2e Cuirassiers, École militaire, Paris.

ARDAILLON, Profr de Géographie à la Faculté des Lettres, boulevard des Écoles, 2, Lille.

ARRAULT, Paulin, Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris.

AULT-DUMESNIL (d'), rue d'Eauette, 1, Abbeville.

BARDOU, Pharmacien, à Ault (Somme).

BARROIS, Ch., Professeur à la Faculté des Sciences, rue Pascal, 37, Lille.

BARROIS, Jules, Docteur ès-sciences, Villefranche (Alpes-Maritimes).

BARROIS, Th., Professeur à la Faculté de Médecine, rue Solférino, 220, Lille.

BARROIS, Jacques, Etudiant, 83, rue Royale, Lille.

BAYET, Louis, Ingénieur, Walcourt, près Charleroi (Belgique).

BENECKE, Professeur à l'Université de Strasbourg (Alsace).

BERGAUD, Ingénieur en chef hon. des Mines de Bruay, rue de la Station, 3, Douai.

BERGERON, Docteur ès-siences, boulevard Haussmann, 157, Paris.

BERNARD, Ingénieur à la Compagnie des Mines de Liévin (Pas-de-Calais).

BERTRAND, C. Eg., Professeur à la Faculté des Sciences, rue Malus, 14, Lille.

BÉZIERS, Directeur du Musée géologique, place Laennec, 3, Rennes.

---

(1) Les Membres correspondants sont ceux qui résident en dehors de la circonscription académique (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes).

BIBLIOTHÈQUE DE GOTTINGEN, par M. Asher, Unter Linden, 13, Berlin (Allemagne).
BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE LILLE.
BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BERLIN, par Asher.
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER.
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS.
BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES.
BIERENT, Agent-Comptable de la Société de la Providence, Hautmont.
BIGOT, Professeur de géologie, à l'Université de Caen.
BILLET, Docteur ès-sciences, Médecin-major de 1re classe, Hôpital militaire, Constantine (Algérie).
BIVER, Directeur des Mines de Carmeaux (Tarn).
BIZET, Ingénieur aux Mines de Liévin.
BLANCHARD, Agrégé d'Histoire et de Géographie, 41, rue du Buisson, Lille, St-Maurice.
BLATTNER, Ingénieur-Chimiste aux Établissements Kuhlmann, Loos.
BLAVIER, Propriétaire, 6, rue du Chevalier-Français, à Saint-Maurice-Lille (Nord).
BOULENGER, Edmond, route de Mons, Saint-Saulve.
BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 105, Lille.
BOUSSEMAER, Ingénieur, à Auxy-le-Château (Pas-de-Calais).
BOUVART, Inspecteur des Forêts, en retraite, au Quesnoy.
BRÉGI, Ingénienr, rue de Lille, 9, Saint-André-lez-Lille.
BRETON, Ludovic, Ingénieur, rue Royale, 18, Calais.
BRIOT, Agrégé de Sciences Naturelles, Laboratoire de Wimereux (Pas-de-Calais).
BRIQUET, Abel, rue Jean de Bologne, 49, Douai.
BULTINGAIRE, Directeur de l'École Berlitz, rue Nationale, 101, Lille.
CAMBESSEDÈS, Ingénieur, Avenue de la Grande-Armée, 63, Paris.
CALDERON, Professeur à l'Université de Madrid (Espagne).
CANTINEAU, Proprietaire, 176, rue Colbert, Lille.
CARPENTIER, Lille.
CAYEUX, L., Professeur à l'Institut National Agronomique, Chef des Travaux de Géologie à l'École des Mines, 6, place Denfert-Rochereau, Paris, XIVe.
CHARPENTIER, Ingénieur des Mines, boulevard Montebello, 12, Lille.
CHAUVEAU, Pharmacien, Avesnes.
CHEVALIER, Maître de Carrières, Bavai.
COGELS, Paul, à Deurne, province d'Anvers (Belgique).
COGET, Jean, Teinturier, rue Pellart, Roubaix.
CORNET, Jules, Professeur à l'École des Mines, boulevard Dolez, 86, Mons.
CORT (Hugo de), rue d'Holbach, 4, Lille.
COTTRON, Professeur au Lycée Ampère, Lyon.
COUVREUR, Directeur du Pensionnat de Gondecourt.
CRAMPON, Édouard, Entrepreneur, Bettrechies, près Bavai.
CRESPEL, Richard, Industriel, rue Léon Gambetta, 54, Lille.

CUVELIER, Capitaine-Commandant, Professeur à l'École Militaire, rue Keyenveld, 43, Ixelles-Bruxelles (Belgique).
DALMAIS, Ingenieur à la Compagnie des Mines d'Aniche.
DANEL, Léonard, rue Royale, 85, Lille.
DEBLOCK, Pharmacien, rue Pierre-Legrand, 85, Lille.
DECARTE.
DECROIX, Étudiant, rue Royale, 99, Lille.
DEFERNEZ, Édouard, Ingénieur, à Lievin-lez-Lens (Pas-de-Calais).
DEFRENNE, rue Nationale, 295, Lille.
DELAGE, Professeur en retraite, rue Jean Levasseur, 15, Lille.
DELANGHE, rue de Lannoy, 171, Roubaix.
DELANNOY, Étudiant, rue de Bourgogne, 62. Lille.
DELECROIX, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.
DELERUE, Agent-voyer d'arrondissement, Préfecture du Nord.
DELESSERT DE MOLLINS, Villa Verte-Rive, Cully (Suisse).
DEMANGEON, Maître-Surveillant, École normale supérieure, rue d'Ulm, Paris.
DERENNES, Ingénieur-Chimiste, 25, boulevard Barbès, Paris.
DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix.
DESAILLY, Ingénieur en chef des travaux aux Mines de Liévin, par Lens.
DESCAT, Jules, Manufacturier, rue Henri-Kolb, 31, Lille.
DESTOMBES, Pierre, boulevard de Paris, Roubaix.
DEWATTINES, Relieur, rue Saint-Étienne, 66 *bis*, Lille.
DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, Béthune (P.-de C.)
DOLLÉ, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
DOLLFUS, Adrien, 35, rue Pierre Charron, Paris.
DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
DOLLO, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
DOMBRE, Ingénieur à la Compagnie des Mines de Lievin (Pas-de Calais).
DOREL, Ingénieur à la Compagnie des Mines de Liévin (Pas-de-Calais).
DORLODOT (Abbé de), Professeur à l'Université, rue au Vent, 10, Louvain.
DUBOIS, Professeur au Lycée de Saint-Quentin (Aisne).
DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, 3, rue de l'Ouest, Roubaix.
DUMAS, Inspecteur au Chemin de fer d'Orléans, rue Sully, 6, Nantes.
DUMONT, Docteur en médecine, à Mons-en-Barœul, près Lille.
DURAFFOUR, Entrepreneur de forages, rue Saint-Martin, 23, Tournai.
DUTERTRE, Docteur en médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer.
ÉCOLE NORMALE D'INSTITUTEURS de Douai.
EECMANN, Alexandre, rue Jean-sans-Peur, 48, Lille.
FAUVERGUE, Étudiant, Pont-de-Nieppe, par Nieppe (Nord).
FEVER, Chef de Division à la Préfecture, rue des Pyramides, 21, Lille.
FÈVRE, Ingénieur en Chef des Mines, place Possoz, 1, Paris XVI.

FLIPO, Louis, propriétaire, à Deûlémont.

FOKEU, Docteur en médecine, rue Barthelémy-Delespaul, 34, Lille.

FOREST, Philibert, Maître de Carrières, à Douzies-Maubeuge.

FORIR, Répétiteur à l'École des Mines, rue Nysten, 25, Liège.

FOURMENTIN, Percepteur à Bône (Algérie).

FRAZER, D^r ès-sciences, Room, 1042, Drexel Building, Philadelphie.

GAILLOT, Directeur de la Station Agronomique, boulevard Brunehaut, Laon.

GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de Saint-Mommelin, rue Baptiste-Monnoyer, 15, Lille.

GAVELLE, 289 *bis*, rue Solférino, Lille.

GENTIL, Chargé de Conférences à l'Université de Paris, boulevard Pasteur, 65, Paris 15^e

GEORG, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon.

GIARD, Professeur à la Sorbonne, rue Stanislas, 14, Paris.

GLORIEUX, Industriel, rue Charles-Quint, 44, Roubaix.

GOBLET, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix.

GODBILLE, Médecin-Vétérinaire, Wignehies.

GODON (Abbé), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai.

GOSSELET, Professeur à la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.

GOSSELET, A., D^r en médecine, rue Colbert, 79, Lille.

GRANDEL, Ingénieur aux Usines Kuhlmann, Loos.

GRONNIER, Principal du Collège de Saint-Amand (Cher).

GROSSOUVRE (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourges.

GUÉRIN, D^r en médecine, 12, rue Saint-Pierre, Verdun (Meuse).

GUERNE (Baron Jules de), rue de Tournon, 6, Paris.

HALLEZ, Paul, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Jean Bart, 58, Lille.

HASS, Professeur à l'Université Kiel-Wolkeshasse, 28.

HELSON, Ingénieur, Marquise (P.-de-C.).

HERLIN, Georges, Notaire, boulevard de la Liberté, 22, Lille.

HERMARY, Ingénieur civil, Barlin (Pas-de Calais).

HERTEMAN, Employé de Commerce, rue des Guinguettes, 42.

JANET, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, Villa des Roses, près Beauvais.

JANET, Léon, Ingénieur en chef au Corps des Mines, Député, boul. St-Michel, 87, Paris.

JANNEL, rue Saint Vincent de-Paul, 25, Paris.

LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER.

LACROIX, Ingénieur des Arts et Manufactures, Valenciennes.

LADRIÈRE, Jules, Directeur de l'École communale, square Dutilleul, Lille.

LAFFITE, Henri, Ingénieur aux Mines de Lens (P.-de-C.).

LAGAISSE, Directeur de l'Ecole primaire supérieure, Creil (Oise).

LALOY, Roger, Château de la Rose, à Houplines.

LAMOOT, Georges, Licencié-ès-lettres, rue Colson, 15, Lille.

LANGRAND (l'Abbé), Ambleteuse, près Marquise (P.-de-C.).

LATINIS, Ingénieur civil à Seneffe, Hainaut (Belgique).

LAY, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54.
LEBRUN, Licencié ès-Sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
LECOCQ, Gustave, rue du Nouveau-Siècle, 7, Lille.
LEFEBVRE, Contrôleur principal des mines, rue Barthélemy-Delespaul, 111, Lille.
LEFEBVRE, Directeur de la *Revue Noire*, rue Meurein, 33, Lille.
LE MARCHAND, Ingénieur aux Chartreux, Petit-Quevilly (Seine Inférieure).
LEMONNIER, Ingénieur, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Belgique).
LEPPLA, Géologue du Service de la Carte de Prusse, Invalidenstrasse, 44, Berlin.
LERICHE, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
LEVAUX, Professeur au Collège, rue de Mons, 40, Maubeuge.
LIÉGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon Gambetta, 244, Lille.
LOHEST, Professeur à l'Université de Liège, Rivage à Comblain-au-Pont (Belgique).
LONCLE, Étudiant en Lettres, rue Solférino, 200, Lille.
LONQUETY, Ingénieur, Boulogne-sur-Mer.
LOZÉ, rue des Capucins, 38, Arras.
MAILLIEUX, Eugène, Propriétaire, à Couvin (Belgique).
MALAQUIN, Maître de Conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences, Lille.
MARGERIE (de), Géologue, rue de Grenelle, 132, Paris.
MARIAGE, Négociant, avenue de Mons, 36, Valenciennes.
MASUREL, Étudiant, 63, rue Nationale, Tourcoing.
MATHIAS, Notaire à Wavrin.
MAURICE, Ch., Docteur ès-sciences, Attiches, par Pont-à-Marcq.
MELON, Licencié ès-sciences, Usine à Gaz, Chateau-Landon (Seine-et-Marne).
MEUNIER, Marchand de charbon, Crépy-en-Valois (Oise)
MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solférino, 299, Lille.
MEYER, Paul, Représentant de Commerce, rue Roland, 71, Lille.
MOREAU, Arthur, Maître de carrières, Anor (Nord).
MORIN, Ingénieur aux Mines de Liévin (P.-de-C.).
MORONVAL, Alphonse, Marbrier, rue de Landrecies, 8, Avesnes.
MOULAN, Ingénieur, avenue de la Reine, 271, Laeken.
MUNIER CHALMAS, Professeur de Géologie à la Sorbonne, Paris.
MURLAY, Préparateur de Chimie appliquée, rue Barthélemy-Delespaul, 87, Lille.
MUSÉE DE DOUAI.
MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, à Billy-Montigny (P.-de C.).
NATURHISTORISCHEN HOFMUSEUM, Vienne (Autriche).
NEW-YORK PUBLIC LIBRARY chez M. Stechert, 76, rue de Rennes, Paris.
NOURTIER, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, Tourcoing.
ORIEULX de la PORTE, Ingénieur aux Mines de Nœux (P.-de-C.).
PAQUIER. Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, 159, rue Brûle-Maison, Lille.
PARADES (de), rue Brûle Maison, 61, Lille.
PARENT (H.), Licencié-ès-Sciences, rue Nationale, 161, Lille.
PAS (Mme la Comtesse de), rue Royale, 97. Lille.

PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, à Ciply (Belgique).

PÉROCHE, Directeur honoraire des Contributions, rue de la Bassée, 7, Lille.

PEUCELLE, Négociant, rue du Faubourg-de-Roubaix, 126, Lille.

PIÉRARD, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).

PIOU, Capitaine au 84e régiment d'infanterie, Avesnes.

POIVRE, Chef de Bataillon au 84e régiment d'infanterie, Avesnes.

QUARRÉ-REYBOURBON, boulevard de la Liberté, 70, Lille.

RABELLE, Pharmacien à Ribemont (Aisne).

RAMOND GONTAUD, Assistant de Géologie au Muséum, rue Louis Philippe, 18, Neuilly (Seine).

REUMAUX, Agent général des Mines de Lens (P.-de-C.).

RICHARD, Géomètre, Cambrai.

RICHARD, Pasteur de l'Église Réformée, rue Manuel, 104, Lille.

RIGAUT, Adolphe, Industriel, rue de Valmy, 15, Lille.

RIGAUX, Henri, rue du Chaufour, 14, Lille.

RONELLE, Architecte, Cambrai.

ROUSSEL, Docteur ès-sciences, Chemin de Velours, Meaux (Seine-et-Marne).

ROUTIER, Avocat, rue de Bréquerecque, 152, Boulogne-sur-Mer.

ROUVILLE (de), Doyen honoraire de la Faculté des Sciences de Montpellier.

SAGNAC, Maître de Conférences à l'Université (Faculté des Sciences), 13, place Simon-Volant, Lille.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Ingr aux Mines de l'Escarpelle, Flers-en-Escrebieux (Nord).

SANGUINETTI, Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur, Lille.

SAUVAGE, Dr, Direct. du Musée, Boulogne-sur-Mer.

SIMON, Ingénieur-Directeur des Mines de Liévin (P.-de-C.).

SIX, Achille, Professeur au Lycée, Douai.

SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.

SOUBEYRAN, Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.

STECHERT, Libraire, rue de Rennes, 76, Paris.

STOCLET, Ingénieur en Chef du Département du Nord, rue Jacquemars-Giélée, 21, Lille.

TAINE, Pharmacien, Mondrepuits (Aisne).

TARTARAT, Brasseur, rue de Poids, 34, Lille.

THÉLU, Directeur de l'École Primaire Supérieure, Montreuil-sur-Mer (P.-de-C.)

THÉRY-DELATTRE, Professeur au Collège, rue de l'Église, 21, Hazebrouck.

THÉVENIN, Préparateur au Muséum, boulevard Henri IV, 43, Paris.

THIÉRY, Ingénieur aux Mines de Courrières, à Mericourt-Mines par Sallaumines (P.-de-C.)

THIRIET, Docteur ès Sciences, Professeur au Collège, Balan, Sedan.

THOMAS, Professeur de Chimie, à Auxerre (Yonne).

TILMANT, Ingenieur à l'Usine de Chaux hydraulique, Haubourdin.

TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).

TROUDE, Maître-Répétiteur au Lycée, Amiens.

VAILLANT Victor, Prépr à la Faculté des Sciences, 87, rue Barthelémy-Delespaul, Lille.

VANACKÈRE, Mons-en-Barœul, près Lille.
VAN ERTBORN (le baron Octave), Avenue du Duc, 38, Boitsfort-les-Bruxelles.
VERMEERSCH, Pharmacien, rue Léon Gambetta, 109, Lille.
VIALA, Directeur honor. des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai.
VIDELAINE, Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix.
VIVIEN, Chimiste, rue Baudreuil, 18, Saint-Quentin.
WALKER Ambroise, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque.
WALKER, Émile, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque.
WATTEAU, Géologue, Thuin, Belgique.
WIART. Industriel, Cambrai.
WILLIAMS, Professeur à l'Université, Yale College, New-Haven, Connecticut.

MEMBRES ASSOCIÉS

BERTRAND, Marcel, de l'Institut, Professeur à l'École des Mines rue de Vaugirard, 75, Paris.
BONNEY, Professeur de Géologie, University-College, Londres.
CAPELLINI, Sénateur du royaume d'Italie, Bologne.
CORTAZAR (de), Ingénieur en chef des Mines, Calle Isabel la Catolica, 23, Madrid.
DEWALQUE, Professeur émérite de l'Université, rue de la Paix, 17, Liège.
DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
FOUQUÉ, de l'Institut, Professeur au Collège de France, Paris.
GAUDRY, de l'Institut, Professeur au Muséum, rue des Saints-Pères, 7 *bis*, Paris.
JUDD, Professeur au College of Science, South Kesington, S. W. Londres.
KAYSER, Professeur de Géologie à l'Université de Marbourg (Allemagne).
LAPPARENT (de), de l'Institut, rue de Tilsitt, 3, Paris.
MALAISE, Professeur émérite, Gembloux.
MERGEY (de), La Faloise (Somme).
MICHEL-LÉVY, de l'Institut, Dr de la Carte Géol. de France, r. Spontini, 26, Paris.
MOURLON, Dr de la Carte Géologique de Belgique, rue Beliard, 107, Bruxelles.
PELLAT, Ed., La Tourette, par Tarascon-sur-Rhône (Bouches-du-Rhône).
POTIER, de l'Institut, boulevard Saint-Michel, 89, Paris.
RENARD, Professeur de Géologie à l'Université de Gand.
RUTOT, Conservateur au Musée d'histoire naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles.
SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bonn.
VAN DEN BROECK, Conservateur au Musée, place de l'Industrie, 39, Bruxelles.
VÉLAIN, Professeur de Géographie physique à la Sorbonne, Paris.



ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

Séance du 14 Janvier 1903

On procède à l'élection du Bureau : 65 membres y prennent part. Sont élus :

Président	*MM.*	**Simon**
Vice-Président . . .		**Ch. Barrois**
Secrétaire		**Dollé**
Trésorier		**Defrennes**
Bibliothécaire . . .		**Blanchard**
Libraire		**Dewattines**

M. Gosselet annonce que M. **Ch. Barrois** est nommé Professeur de Géologie et Minéralogie, à la Faculté des Sciences de Lille. Il est heureux d'avoir pour successeur un géologue si éminent et si dévoué.

M. Ch. Barrois présente au nom de l'auteur, M. **H. Charpentier**, une *Carte du Bassin houiller du Nord de la France.* M. Charpentier, actuellement en mission en Asie, exposera, à son retour, les résultats de son étude.

M. **Ladrière** communique les résultats des recherches qu'il a entreprises dans la vallée de Wult, afin d'alimenter en eaux potables la ville de Valenciennes.

Avant que la Société s'occupe des diverses communications qui doivent lui être faites sur le Boulonnais, M. Gosselet annonce que M. **E. Rigaux**, le géologue bien

connu de Boulogne, qui nous fait souvent l'amitié de nous guider dans les excursions du Boulonnais, vient d'envoyer à la Société une petite plaquette : *Note sur l'infracrétacé dans le Bas-Boulonnais*, tirée du *Bulletin de la Société académique de Boulogne-sur-Mer*, tome VI, déc. 1902.

M. E. Rigaux donne plusieurs coupes des couches argileuses et sableuses superposées au Portlandien et inférieures à l'Aptien. Il les compare aux couches analogues du Pays de Bray rapportées par M. de Lapparent à l'Urgonien et au Néocomien. Il les croit contemporaines du Wealdien d'Angleterre.

On sait que M. Munier-Chalmas et, à sa suite, M. Van den Broeck considèrent le Wealdien du Boulonnais comme appartenant à l'étage jurassique le plus élevé : l'Aquilonien. Telle n'est pas la conclusion de M. Rigaux.

La note de M. Rigaux ne nous était pas arrivée à la dernière séance, lorsque M. Briquet nous a fait lecture de ses observations sur le même sujet.

Vu l'heure avancée, la lecture du mémoire de M. **Parent** : *Sur le wealdien du Bas-Boulonnais* et de la note de M. **Pellat** : *Sur le portlandien supérieur et le wealdien du Boulonnais* sont renvoyés à la séance suivante.

Le Crétacique inférieur
dans le Sud du Bas-Boulonnais
par A. Briquet [1]

I. WEALDIEN. — Le Wealdien est bien représenté dans la région considérée par l'argile exploitée sous le nom de *terre* pour la fabrication des produits réfractaires en

(1) Quelques jours après la lecture de ce travail en séance de la Société Géologique du Nord (21 décembre 1902), cette dernière recevait de M. Rigaux la *Note sur l'infracrétacé dans le Bas-Boulonnais* qu'il venait de publier dans le Bulletin de la Société Académique de Boulogne (t. VI. déc. 1902). Cette circonstance me permet de la signaler ici et d'en tenir compte pour l'impression du présent travail, les observations de M. Rigaux portant sur la plupart des coupes citées ci-dessous.

différents points de la région : Menneville, le Cat-Cornu, au S. de Carly, Verlincthun et Nesles.

A la base, que les exploitations s'arrêtent avant d'atteindre, il y a, d'après les renseignements fournis par les ouvriers, des galets de roches diverses (Cat-Cornu) ; de la pyrite est mélangée à la partie inférieure de l'argile (Nesles). L'argile est très plastique ; gris bleuâtre aux environs de Desvres, elle est presque blanche à Verlincthun et à Nesles.

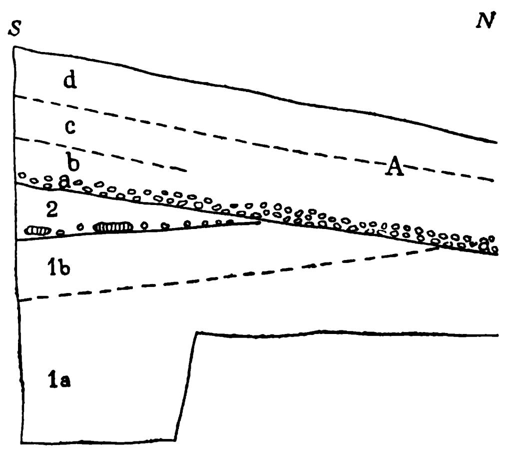


Fig. 1. — *Carrière Lagache au Cat-Cornu* (1).

A Quaternaire.

- **d** Limon argileux brun à taches foncées (2 à 3m).
- **c** Limon sableux jaune stratifié (0m75).
- **b** Limon sableux gris stratifié.
- **a** Gravier de galets de craie contenant des éclats de silex (0m10 à 0m30).

2. Sable argileux vert foncé avec lignites.
   A la base, petits galets et gros blocs de grès.

1 *b* Sable blanc fin, doux, consistant (1m50).

1 *a* Argile plastique réfractaire.

---

(1) M. Rigaux ne cite pas cette coupe ; en revanche il donne les coupes signalées ci-après à Longfossé (carrière Féramus), à Pelincthun (Nesle) et à Neuville (Verlincthun) ; il donne de plus une coupe du Panemme, au S. de Samer, qui m'avait échappé.

Elle est généralement surmontée par une couche épaisse de 1 à 2 mètres d'un sable blanc, doux et fin, contenant parfois de petites veines noirâtres, très tassé et si résistant, qu'il use rapidement les outils. Ce sable serait, paraît-il, de la silice presque pure (98 °/₀) à Longfossé ; il passe insensiblement à l'argile à Menneville, au Cat-Cornu (1, *a* et *b*, fig. 1), à Nesles. Il manque à Verlincthun (fig. 3).

C'est donc un facies terminal de l'argile réfractaire ; il doit en constituer aussi un facies latéral, car, d'après les exploitants, l'argile n'est pas continue, mais forme des poches ou paquets au milieu du sable.

— Un dépôt d'un autre genre appartient probablement aussi au Wealdien : il consiste en paquets irréguliers de sables, de graviers, en bandes plus ou moins épaisses d'argile blanchâtre parfois marneuse. Il est visible en Haute et en Basse Forêt de Desvres et au Bois du Crébère, au S. de Samer, où est ouverte une carrière de gravier dans laquelle l'argile se trouve parfois assez épaisse et suffisamment réfractaire pour être exploitée.

Aucune coupe ne montre les relations de ce dépôt avec le précédent ni avec les suivants. Cependant, en un point où la base en est visible, au four à chaux qui se trouve à l'W de la Basse Forêt de Desvres, sur la route de Boulogne, il repose sur le terrain jurassique. Il faudrait donc y voir le niveau inférieur à l'argile réfractaire [1], niveau qui n'est pas mis au jour par les exploitations dont il a été parlé ; à moins encore que ce n'en soit un facies latéral.

(1) Ce dépôt est analogue à ceux qu'on a souvent décrits aux environs de Boulogne et de Saint-Etienne. Or, en ce qui les concerne, M. Topley (Couches crétacées inférieures du Bas-Boulonnais, *Quart. Journal of the geol. Soc. of London*, vol. XXIV, nov. 1868) et après lui M. Rigaux (*op. cit.*) sont portés, encore que sans preuve formelle, à les considérer comme étant en effet la base du Wealdien : les sables et graviers seraient l'équivalent des sables de Hastings, et l'argile l'équivalent de l'argile de Fairlight. En outre M. Rigaux, comparant les dépôts du Boulonnais à ceux décrits par M. de Lapparent dans le pays de Bray, assimile les graviers et argiles blanches de Saint-Etienne aux sables blancs et argiles réfractaires du Bray, et l'argile plastique bigarrée de Nesles aux argiles panachées.

II. Lower Greensand. — A cet étage appartiennent deux niveaux stratigraphiques.

1) En superposition immédiate à l'argile réfractaire wealdienne, vient un sable vert très foncé et très argileux, parfois chargé de points ligniteux.

A la base, se trouvent de petits galets et parfois d'assez gros blocs beaucoup moins usés (au Cat-Cornu; ce sont des grès gris foncés enchâssant parfois des lignites) ; on y rencontre aussi des morceaux de bois lignitisé et plus ou moins transformé en pyrite.

La partie supérieure, et quelquefois toute la masse, est oxydée et forme du minerai de fer en plaquettes.

Au-dessus viennent les sables constituant le niveau supérieur, et dont il sera parlé ci-après; c'est ce qu'on observe à Longfossé, où la superposition est des plus nettes dans une tranchée récemment ouverte pour le draînage des eaux dans la carrière Féramus (2 et 3, fig. 2). Le sable vert y est peu épais : un mètre environ.

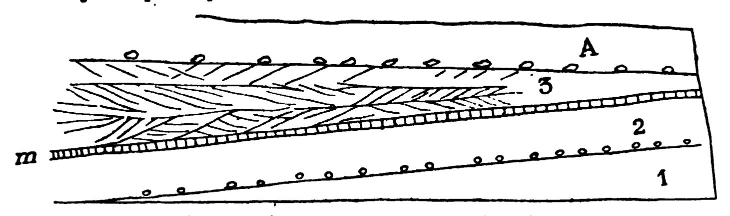


Fig. 2. — *Tranchée dans la carrière Féramus à Longfossé (Liauwette).*

A Quaternaire.
3. Sable gros à stratification entrecroisée.
2. Sable argileux vert foncé (1^m00).
A la partie supérieure *(m)*, plaquettes de minerai de fer et grès ferrugineux.
A la base, petits galets et lignites pyriteux.
1. Sable blanc avec petites veines noires, fin, doux, consistant, devenant argileux vers la base.

Au Cat-Cornu (2, fig. 1), à Nesles et à Verlincthun, la superposition n'existe pas ; les dépôts quaternaires

viennent, dans l'état actuel des exploitations, raviner le sable vert. Mais celui-ci semble plus épais qu'à Longfossé.

A Verlincthun notamment (2. *a* et *b*, fig. 3), le niveau à sable vert est visible sur une épaisseur de 4 ou 5 mètres ; il se divise en deux parties distinctes, quoique passant l'une à l'autre : à la base, le sable vert foncé argileux analogue à celui des autres localités ; au sommet, une argile noire un peu sableuse, de consistance terreuse. On ne peut s'empêcher de remarquer qu'il y a là un ensemble constituant la base d'un cycle sédimentaire bien caractérisé : cailloutis, sable, argile.

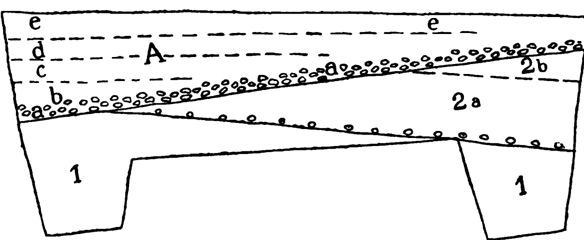


Fig. 3. — *Carrière Houzé-Latour au N. de Verlincthun (Neuville)*

A Quaternaire.
- **e** Limon argileux brun à taches foncées.
- **d** Limon sableux jaune stratifié.
- **c** Limon sableux gris stratifié.
- **b** Limon sableux vert stratifié.
- **a** Cailloutis d'éclats de silex.

2 *b* Argile noire sableuse.

2 *a* Sable argileux vert foncé.
A la base, petits galets.

1. Argile blanche réfractaire.

Les fossiles font défaut ([1]). Mais au Cat-Cornu, les sables verts contiennent des tubulures d'annélides, ce qui indique une origine marine.

2) Le niveau supérieur du Lower Greensand est constitué par des sables grossiers, blancs, gris ou légèrement

(1) Cf. Note 1, page 8.

verdâtres, à stratification entrecroisée ; ils contiennent des veinules d'argile épousant les caprices de la stratification et des traînées de petits graviers; une de ces traînées surmonte presque toujours chaque veinule d'argile.

A la partie supérieure, la stratification entrecroisée disparaît, ainsi que les veinules d'argile et les traînées graveleuses, le sable est régulier, à gros grains et de teinte verdâtre. Il est généralement surmonté par l'argile noire du Gault avec la couche de nodules phosphatés qui en constitue la base.

Aucune coupe ne permet de voir toute l'épaisseur de ce niveau. Il semble qu'il atteint une dizaine de mètres.

On en voit la partie inférieure à la sablière de Longfossé (3, fig. 2), et la partie supérieure à celle du Caraquer, à l'W de Desvres (1, fig. 4). En ce dernier point, on voit très bien le sable qui se trouve immédiatement sous les nodules de la base du Gault, régulier et verdâtre, se charger un peu plus bas de paquets de gravier, de veinules d'argile, et prendre la stratification entrecroisée tandis qu'il devient plus blanc.

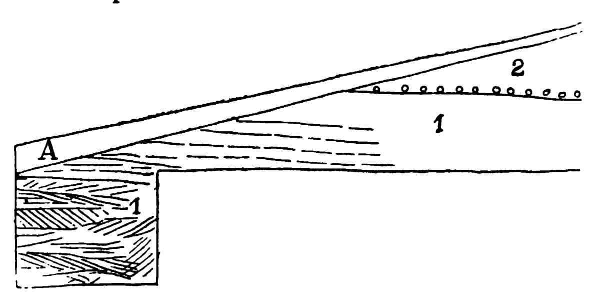


Fig. 4. — *Carrière de sable au Caraquer.*

A Limon.

2. Argile grise, trés glauconieuse à la base.
   A la base, lit de nodules.

1. Gros sable gris, verdâtre et régulier; à 3 m. sous les nodules, il devient gris blanc et à stratification entrecroisée, avec lits argileux et granuleux.

Le sable à stratification entrecroisée est encore exploité en d'autres points, notamment au S. de Samer.

— Le niveau inférieur du Lower Greensand, à sables argileux vert-foncé, est d'allure marine. Il indique, après les dépôts fluviatiles et lacustres du Wealdien, un retour de la mer sur le Boulonnais, au moins jusqu'à la hauteur de Desvres.

Il semble que l'affaissement qui a permis cette invasion ait été suivi d'un exhaussement provoquant le retrait de la mer; les sables à stratification entrecroisée qui surmontent les sables verts argileux présentent un caractère sinon fluviatile, du moins littoral ou d'estuaire. Puis le sol s'est affaissé de nouveau, le rivage a reculé, et dans la mer plus profonde s'est déposée la partie supérieure des sables, verdâtres et d'allure régulière.

Il est intéressant de chercher à préciser à quelles divisions anglaises du Lower Greensand appartiennent ces dépôts du Bas-Boulonnais. Dans ce but, il est bon de rappeler qu'à Wissant, sous les grès verts à *Amm. Mamillaris*, se trouve une argile noire à *Ostrea Leymerii* qu'on voit affleurer sur la plage à marée basse. C'est probablement une formation du même âge qui est visible dans les carrières du Sud du Boulonnais, au niveau des sables verts argileux et de l'argile noire. Telle est notamment l'opinion de M. Rigaux qui, signalant ces sables verts inférieurs à Nesles et au cimetière de Samer (1), les

(1) Rigaux : Notice géologique sur le Bas-Boulonnais, *Mém. Soc. Ac. Boulogne-sur-Mer*, t. XVI, 1891-1894. — Dans sa récente Note sur l'infra-crétacé du Bas-Boulonnais, M. Rigaux est revenu sur son opinion première, et range ces sables verts argileux dans les Hythe-beds, c'est-à-dire dans le niveau inférieur aux Sandgate-Sands. La raison en est qu'il a recueilli dans le gravier de cette assise, à la carrière de Neuville (Verlincthun), des rognons de phosphate avec moules de fossiles, spécialement *Ammonites Cornuelianus* qui caractérise les couches de Hythe. L'ancienne assimilation pourrait cependant se défendre encore : les fossiles de Hythe sont probablement, à la base des sables argileux, la conséquence d'un remaniement ; une couche inférieure, correspondant en effet aux Hythe-beds, a dû s'étendre de l'Angleterre vers la France à travers le Détroit, et les éléments en ont pu et dû contribuer à former le gravier de

assimile au niveau de Wissant à *Ostrea Leymerii*. Il faudrait donc les rapporter comme celui-ci, avec la plupart des géologues, aux Sandgate-beds qui appartiennent à la partie moyenne des Lower Greensands d'Angleterre. Les sables blancs à stratification entrecroisée, puis verts à stratification régulière, qui les surmontent, représenteraient ainsi les Folkestone-beds, ou partie supérieure du Lower Greensand.

III. GAULT. — Le Gault est essentiellement constitué, dans le S. du Bas-Boulonnais, par l'argile noire bien connue, à la base de laquelle se trouve un lit plus ou moins épais (0^m10 à 0^m25) de nodules phosphatés, qui consistent souvent en débris de fossiles de la faune à *Amm. interruptus*, par exemple à Longfossé et à Brunembert.

Ce lit de nodules phosphatés repose généralement sur les sables verts à gros grains, partie tout à fait supérieure des couches correspondant au Lower Greensand. Il en est ainsi à Longfossé, à la base d'une carrière voisine de celle déjà citée, où l'on exploite l'argile du Gault; de même au Caraquer (fig. 4).

Cependant, entre Neuville et Verlincthun, près de Nesles, la base du Gault est plus complexe : c'est ce que montre une excavation aujourd'hui abandonnée, ouverte pour l'extraction du phosphate. Elle présente (fig. 5), sous les nodules qui forment la base de l'argile du Gault (3), 0^m20

base de la couche correspondant aux Sandgate-beds. A l'appui de cette opinion vient la remarque suivante : les dépôts de Verlincthun répondent bien lithologiquement aux Sandgate-beds. qu'on décrit comme des argiles terreuses et des sables très argileux, pyritifères et glauconifères (C. R. de la session de la Société Belge de Géologie dans la région du Weald, *Bull. Soc. Belge Géol.* 1899. *Mém., p. 305*). En outre, M. Rigaux est obligé, pour retrouver les deux assises du Lower Greensand supérieures aux Hythe-beds, de séparer les sables à stratification entrecroisée des sables verdâtres réguliers, entre lesquels existe cependant un passage continu. Il rapporte alors les premiers aux Sandgate-beds, et les seconds aux Folkestone-beds.

à 0m30 d'un sable argileux d'un vert très vif (2).

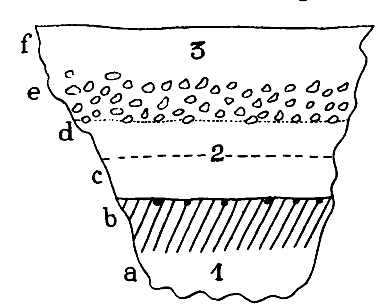


FIG. 5. — *Coupe dans l'ancienne exploitation Laurent et Mathoret à Pelincthun (Nesles).*

3 *f* Argile du Gault altérée, gris verdâtre.
e Nodules noirs phosphatés (0m20).
2 *d* Argile verte empaquetant la base des nodules (0m05 à 0m10).
c Sable vert vif, argileux (0m10 à 0m30).
1 *b* Niveau phosphaté gréseux (0m20) enchâssant de petits graviers à sa partie supérieure.
a Sable gros, verdâtre.

Sous ce sable, on voit un niveau phosphaté inférieur, sorte de banc gréseux brun (1), qui se trouve lui-même au-dessus des sables verdâtres à gros grains (Folkestone-beds du Lower Greensand), auxquels il semble passer par la base. Tout à fait à la partie supérieure de ce banc gréseux, sont enchâssés de petits fragments de roches quartzeuses, qui semblent former comme un gravier de base au sable vert argileux inférieur à l'argile du Gault.

Quant aux nodules phosphatés du niveau supérieur, peut-être proviennent-ils du démantèlement et du remaniement du niveau gréseux, car ils montrent parfois à leur surface un des petits graviers quartzeux dont il a été question.

La présence de couches complexes à la base du Gault a déjà été signalée par Topley [1]. C'est ainsi qu'il indique, près de Folkestone, trois niveaux de nodules sous le Gault, entre lesquels les couches intermédiaires deviennent, en descendant, moins argileuses et plus sableuses, de manière à ce que, sous le troisième niveau, se voient les Folkestone-sands typiques.

(1) *Op. cit.*

L'argile noire du Gault est exploitée pour la fabrication du ciment, à Longfossé, à Tingry, au Caraquer. A l'W. de Brunembert, elle est mise au jour par des fouilles entreprises pour l'exploitation des nodules phosphatés. Elle est souvent visible, mais altérée, dans les talus des chemins, et il n'est pas rare non plus de voir affleurer les nodules phosphatés en lit plus ou moins épais.

A Longfossé, l'argile contient, à un mètre au-dessus des nodules, un lit de fossiles roses.

Avec le Gault, se termine le Crétacique inférieur: l'argile du Gault est surmontée par la craie.

Le contact se voit bien à Tingry, dans la carrière située près de Niembrune. La base de la craie est un *tourtia* très glauconifère et chargé de nodules noirs. Le tourtia passe par de la craie de moins en moins glauconifère à la craie grise exploitée pour la fabrication des ciments.

Le même contact s'observe dans le talus de la route de Bournonville à Brunembert; il existe aussi, mais pas nettement visible, au Caraquer, dans le talus de la route de Boulogne, où des glissements ont mêlé et amené ensemble, sur les nodules phosphatés, l'argile du Gault, le tourtia et même la craie grise.

Observations sur le **Quaternaire dans le Sud du Bas-Boulonnais** *et* **aux environs d'Ambleteuse**

par **A. Briquet**

I. — Sud du Bas-Boulonnais

1. *Limons.* — Le limon qui forme, dans le Sud du Bas-Boulonnais, la surface du sol là où n'affleurent pas les roches anciennes, est un limon brun à taches foncées et à points noirs qu'on exploite pour la fabrication des

briques (Caraquer, près de Desvres ; l'Etoquoy, près de Samer).

Argileux à la partie supérieure, probablement par la décalcification et l'oxydation subaériennes, il devient peu à peu sableux et doux vers la partie inférieure.

Ce limon est observable dans toute son épaisseur aux deux carrières d'argile réfractaire du Cat-Cornu, au S. de Carly, et de Verlincthun [1].

A la base, le limon est stratifié et paraît formé aux dépens des couches sous-jacentes. C'est ainsi qu'au Cat-Cornu, la partie inférieure est grise, très consistante lorsqu'elle est sèche ; elle rappelle beaucoup le sable wealdien blanc, doux et consistant qui se trouve au-dessous, superposé à l'argile réfractaire.

A Verlincthun, on retrouve, sous le limon, d'abord brun argileux, puis jaune sableux, une partie ayant cette même teinte grise, et aussi une autre partie de teinte verdâtre, qui pourrait s'expliquer par le voisinage des sables argileux vert-foncé appartenant au niveau du Lower Greensand.

2. *Cailloutis.* — A la base du limon, dans les deux coupes, est un cailloutis. Mais il y présente des aspects différents.

Au Cat-Cornu, il n'est situé à une altitude que de quelques mètres supérieure au fond du petit vallon voisin : il se compose surtout de petits galets de craie, dont quelques-uns se trouvent aussi disséminés dans la partie inférieure du limon. Avec les galets de craie du cailloutis, il y a des éclats de silex parmi lesquels il s'en trouve qui présentent des marques d'utilisation ; par exemple, un grattoir et un percuteur : celui-ci peut-être remanié d'un

(1) Les coupes des deux carrières du Cat-Cornu et de Verlincthun sont reproduites dans une note sur le crétacique inférieur dans le Sud du Bas-Boulonnais (Ann. XXXII, fig. 1, p. 3 et fig. 3, p. 6).

cailloutis dont il sera parlé plus loin (cailloutis du bois du Crébère). Les ouvriers ont rencontré à ce niveau des ossements qu'ils n'ont pas conservés.

Le cailloutis diminue d'épaisseur à mesure qu'il s'élève sur le flanc du vallon. Il présente, en certains points de sa partie supérieure, des niveaux peu épais et peu étendus d'aspect noir cendreux.

Un cailloutis semblable se trouve dans une position analogue aux carrières d'argile du Gault exploitées entre Longfossé et la Chaussée-Brunehaut.

Son altitude est aussi peu supérieure à celle du fond du vallon voisin.

Il est composé, comme le précédent, de nombreux petits galets de craie et d'éclats de silex blanchis, de nodules et de fossiles remaniés des couches du crétacique inférieur démantelées. Le tout est empâté dans un remaniement de l'argile du Gault qui se trouve immédiatement au-dessous.

Au-dessus se remarque une couche d'argile brune contenant de nombreux silex blanchis : elle est probablement le résidu provenant de la décalcification de la partie supérieure du cailloutis : les galets de craie, dissous, ont abandonné l'argile qu'ils contenaient et qui se trouve empaqueter maintenant les silex autrefois emprisonnés dans le cailloutis.

Le limon brun argileux qui est au-dessus est probablement lui-même le résultat de la décalcification de couches de limon analogues à celles du Cat Cornu et de Verlincthun, qui recouvraient le cailloutis, et ont été entièrement transformées ici en terre à briques.

A Verlincthun, le cailloutis est situé sur un plateau à une altitude plus considérable au-dessus des vallons d'alentour ; il ne contient pas de galets de craie, ce qui lui enlève toute apparence fluviatile. On y trouve bien, vers

le point le plus bas de la carrière, des silex roulés; mais ils proviennent probablement d'un cailloutis d'un autre genre, analogue à celui du bois du Crébére dont il va être parlé; ailleurs, il n'y a plus que des éclats de silex à arêtes vives. Il en résulte que ce cailloutis donne l'impression d'une couche de silex, provenant d'une argile à silex antérieure, restés à la surface du sol où ils ont été empâtés par le limon.

Un niveau noir cendreux analogue à ceux du Cat-Cornu se remarque en un point de la base du cailloutis.

— Une formation toute différente est celle qu'on observe au point le plus élevé du bois du Crébère, un peu au N. du Cat-Cornu, sous la forme d'un cailloutis fluviatile bien caractérisé.

Il se compose de silex fortement usés, les uns roux à surface blanche, les autres noirs à surface gris-bleu, empaquetés dans une argile sableuse rousse panachée. Avec les silex roulés se trouvent aussi quelques petits galets plats de silex, et quelques morceaux de grès, usés, probablement Landéniens (1). Le tout présente une stratification assez nette.

Ce cailloutis rappelle tout à fait, par son aspect et les éléments qui le composent, les cailloutis qu'on observe au N. de l'Artois, par exemple sur les bords de la Clarence et de la Lawe dans la région du Bois des Dames. Il est même vraisemblable que ce sont deux formations d'origine analogue et de même âge, car l'une et l'autre renferment d'assez nombreux silex utilisés, surtout des percuteurs. Ce fait joint à leur altitude permet de les ranger parmi les cailloutis des hautes terrasses de M. Rutot, caractérisés par l'industrie Reutélienne. Il faut dès lors leur attribuer

(1) Des blocs de grès Landénien s'observent assez souvent parmi les déblais des carrières dans la partie du Bas-Boulonnais située en bordure de l'escarpement crayeux et jusqu'à une certaine distance, par exemple dans les Haute et Basse Forêts de Desvres.

un âge pré-quaternaire, et les rapporter à l'époque Pliocène.

Quant aux cailloutis du Cat-Cornu et de Longfossé, situés à une altitude beaucoup inférieure, ce pourraient être les cailloutis de la basse terrasse : la découverte d'un grattoir dans celui du Cat-Cornu est favorable à cette assimilation. Leur âge daterait ainsi du commencement du quaternaire pléistocène.

II. — Environs d'Ambleteuse

De ces observations concernant le S. du Bas-Boulonnais il peut être intéressant d'en rapprocher quelques autres, faites le long de la côte entre Wimereux et Audresselles, et qui tendent à montrer l'extension des deux formations, cailloutis et limon, sur tout ou sur la plus grande partie du Boulonnais.

Un cailloutis fluviatile bien stratifié existe sur le flanc N. de la vallée du Wimereux, à la partie supérieure d'une petite carrière de sable située entre la route d'Ambleteuse et la falaise.

Un autre est visible dans la falaise de la Pointe-aux-Oies, où il surmonte obliquement de l'argile probablement Wealdienne : il se rapporte à la vallée de la Slack, dont la Pointe-aux-Oies limite au S. l'ancienne embouchure, aujourd'hui obstruée par les dunes.

Ces deux cailloutis sont composés de nombreux éléments de roches diverses, dont quelques silex. Celui de la Pointe-aux-Oies présente des intercalations de lits sableux stratifiés ; l'industrie humaine y est représentée par des percuteurs, ce qui indique un cailloutis Reutélien.

Le limon brun à taches foncées s'observe dans la même région : dans la falaise de la Rochette, où il surmonte les couches anciennes, et est recouvert par le sable des dunes ; au N. d'Ambleteuse dans les carrières de grès, et au S.

d'Audresselles à la tuilerie, où il occupe une position analogue. Son épaisseur est partout peu considérable : 0m50 à 1 mètre.

Dans les carrières au Nord d'Ambleteuse, on trouve entre le limon et le sable des dunes de petits galets de silex généralement brisés, et de nombreux éclats de taille qui proviennent peut-être de galets semblables. C'est là le niveau stratigraphique des restes de l'industrie néolithique, d'après M. Dharvent qui, dans ses recherches consciencieuses aux environs d'Ambleteuse, a pu réunir une belle série de pièces se rapportant à cette industrie. Le limon brun du Boulonnais serait ainsi antérieur à l'âge de la pierre polie, et devrait dès lors probablement être rapporté à l'une des deux assises, moyenne ou supérieure, reconnues par M. Ladrière dans les limons du Nord de la France, c'est-à-dire à l'un des étages Hesbayen ou Flandrien des Belges. Cependant, il est remarquable qu'à Ambleteuse quelques galets et des éclats de taille se trouvent dans les 15 ou 20 centimètres supérieurs du limon, qui est un peu plus sableux que dans sa partie inférieure : c'est probablement le résultat d'un remaniement qui se serait effectué pendant le temps même de l'occupation néolithique, puisque la plus grande partie des éclats sont au-dessus du limon.

III. — Haut-Boulonnais

Il reste enfin à signaler que, sur le plateau qui entoure le Bas-Boulonnais et constitue le Haut-Boulonnais, on retrouve le limon caractéristique des plateaux de l'Artois : aux Courteaux, près de Desvres, on exploite, pour la fabrication des briques, du limon argileux jaune à taches noires, qui est sans doute le limon Hesbayen (assise moyenne de M. Ladrière).

Des lambeaux de ce limon paraissent être descendus au

pied de l'escarpement crayeux et s'observent, par exemple, dans les carrières de craie grise à ciment de la gare de Desvres et de Tingry, près de Samer.

Séance du 1er Février 1903

Sont élus membres titulaires :

MM. **Delannoy** et **Masurel,** étudiants.

M. **Gosselet** dépose sur le bureau le quatrième fascicule de l'Esquisse géologique du Nord de la France.

M. Parent fait la communication suivante :

Deuxième Note sur le **Terrain Wealdien** *du* **Bas-Boulonnais**

par **H. Parent.**

Depuis la publication de mon travail sur « le Wealdien du Bas-Boulonnais » en 1893 (1), plusieurs études ont été faites du même terrain.

En 1899, M. Gosselet, dans une notice sur la Géologie du Boulonnais (2), résumant tous les travaux publiés sur cette région, estime que le calcaire concrétionné à *Anisocardia socialis* est le dernier terme de la série jurassique, et que les couches immédiatement supérieures forment la base du terrain crétacique et font partie du Wealdien.

La même année, M. Munier-Chalmas fait paraître dans les Comptes-rendus de l'Académie des Sciences une note sur « les assises supérieures du terrain jurassique du Bas-Boulonnais » (3), dans laquelle il considère le Wealdien comme un facies saumâtre ou d'estuaire du terrain Portlandien supérieur ; M. Munier-Chalmas en donne une coupe

(1) H. Parent : Ann. de la Soc. Géol. du Nord, t. XXI, p. 50 et suivantes.

(2) Gosselet : Aperçu général sur la Géologie du Bas-Boulonnais. 28e Congrès de l'Assoc. franç. Boulogne-sur-Mer.

(3) Munier-Chalmas : Comptes-rendus Acad. des Sciences, 1899, juin.

détaillée dans le Livret-Guide du Congrès géologique international [1]. Suivant lui, « un fleuve partant très probablement du continent belge traversait les régions primaire et secondaire émergées du Boulonnais ; ce fleuve venait se déverser dans la mer portlandienne après s'être divisé en deux branches principales. Les deux estuaires de la Pointe-aux-Oies et de la Rochette correspondent, selon toute probabilité, à ces deux divisions. »

En 1900, M. Van den Broeck [2] reprend cette idée d'un fleuve descendant de l'Ardenne à la fin de l'époque jurassique, et, après une étude comparative de la faune wealdienne du Boulonnais avec celle de Bernissart, il conclut que les couches dites wealdiennes doivent rentrer dans le jurassique.

Les géologues qui ont étudié comparativement le Boulonnais d'une part, le Weald et le Pays de Bray, d'autre part, ont été frappés de l'analogie qui existe entre les différents dépôts suprajurassiques de ces trois régions. Dans le Bray, M. de Lapparent a constaté le même ensemble que celui de la région wealdo-boulonnaise, c'est-à-dire des argiles blanches, grises ou bariolées, des sables blancs fins, des sables graveleux avec minerai de fer, des grès ferrugineux, ensemble si particulier au Wealdien, reposant *en discordance sur le terrain jurassique sous-jacent, dans lequel il pénètre en poches parfois très profondes* (tranchée de Normanville, etc.), *aussi bien dans le Portlandien supérieur que dans le Portlandien moyen.*

Les fossiles trouvés dans le Wealdien du Pays de Bray *sont caractéristiques du Néocomien de la Haute-Marne : Cardium subhillanum, Pleuromya neocomiensis, moules de Trigonies, T. aliformis ?*

Suivant M. de Lapparent, il y a lieu de considérer le

(1) Munier-Chalmas : Livret-Guide du Congrès géol. intern., p. 23 et suiv.

(2) Van den Broeck : Les dépôts à Iguanodons de Bernissart et leur transfert dans l'étage Purbeckien ou Aquilonien du Jurassique supérieur.

terrain Néocomien du Bray comme établissant la transition entre le facies principalement marin de la Haute-Marne et le facies lacustre qui domine dans les régions du Nord et du Nord-Ouest, comme le Boulonnais et le pays wealdien en Angleterre.

Nous trouvons donc dans le Pays de Bray des dépôts analogues, comme structure, au Wealdien du Bas-Boulonnais, reposant en discordance sur le jurassique, formant des poches d'érosion dans le Portlandien et contenant des fossiles caractéristiques du Néocomien.

Les dépôts wealdiens du Bas-Boulonnais sont-ils du même âge ? Marquent-ils la fin de l'époque jurassique ou le début de l'époque crétacée ?

J'ai repris la question et examiné de nouveau les affleurements déjà étudiés, ainsi que les nouvelles carrières en exploitation, et je suis arrivé aux conclusions suivantes :

1° *Les couches dites wealdiennes du Boulonnais ne peuvent être considérées comme un facies du terrain Portlandien.*

2° *Elles sont un facies du terrain Néocomien.*

3° *Il n'y a aucune trace d'un fleuve descendu de l'Ardenne à la fin de l'époque jurassique, ni au début de l'époque crétacée.*

Je vais donc montrer, dans les coupes qui suivent que le Wealdien ne passe pas latéralement au facies marin du Portlandien supérieur, *mais le surmonte en le ravinant* (et ce ravinement peut parfois être considérable, comme à la Pointe de la Rochette).

Il repose *en discordance* sur les terrains jurassiques (Portlandien, Kimméridien, Oxfordien, Bathonien) et on le rencontre même sur les terrains primaires de la région.

Au contraire, il supporte *en concordance* parfaite, sur tout le pourtour du Bas-Boulonnais, les couches crétacées marines.

De plus, il s'est produit des *mouvements du sol importants* entre la fin du Jurassique et le dépôt du Wealdien, indiquant une longue émersion avant celui-ci.



Carte des localités citées dans le Mémoire

Le terrain wealdien se présente dans le Boulonnais avec deux facies différents ; nous le trouverons dans les coupes qui suivent sous ces deux aspects :

A. Facies argilo-sableux, saumâtre ou d'eau douce se divisant en deux assises séparées par une surface de ravinement :

1° Argiles bleuâtres avec lignites et bancs de grès ferrugineux.

Ravinement.

2° Sables ferrugineux et argiles avec minerai de fer.

B. Faciès sableux marin correspondant à l'assise des argiles avec lignites et grès ferrugineux n° 1 et surmonté de l'assise des sables avec minerai n° 2.

I. — *Etude du Portlandien supérieur et du Purbeckien*

Etudions d'abord les points où le Wealdien recouvre le dernier terme du Jurassique, c'est-à-dire le calcaire d'eau douce ou travertin à *Anisocardia socialis* (Purbeckien) ; ce travertin se voit seulement dans les falaises de la Crèche, de la Pointe de la Rochette et de la Pointe-aux-Oies.

La coupe classique de la Crèche nous donne le Portlandien en son entier ; il se termine par : (1)

PORTLANDIEN SUPÉRIEUR	1. Calcaires et sables glauconieux à *Cardium Pellati*.
	2. Calcaires sableux noduleux à *Trigonia gibbosa*, *Astarte Sœmanni*.
	3. Calcaires sableux et sables, à *Trig. gibbosa*, *Natica ceres*.
	4. Banc calcaire à *Cardium dissimile*, *Trig. Edmundi*.
PURBECKIEN	5. Sables blancs avec rognons de calcaire sableux à Cypris.
	6. Calcaire à *Anisocardia socialis*, concrétionné à la partie supérieure.

A la Pointe de la Rochette, on voit :

PORTLANDIEN SUPÉRIEUR	1. Calcaires et sables glauconieux à *Cardium Pellati*.
	2, 3 et 4. Poudingue en plusieurs bancs, à *Trigonia gibbosa* en place et remaniées, *Cardium Pellati* et *Natica ceres* remaniés. Les fossiles qui lui sont propres sont : *Lepidotus aff. lævis*, *Trigonia gibbosa*, *Trigonia Damoniana*, *Isastræa portlandica*.
	Le 1er banc de poudingue est soudé à un banc calcaire rempli de *Cardium Pellati*.

(1) Pour plus de clarté, je donne la coupe résumée du Portlandien supérieur ; pour le détail, se reporter aux coupes de M. PELLAT et de M. RIGAUX.

PURBECKIEN
5. Argiles et bancs de calcaire marneux à *A. socialis*.
6. Marnes avec fragments de calcaire concrétionné.

Le poudingue de la Rochette correspond à toute la masse des calcaires sableux à *Trigonia gibbosa* 2, 3 et 4, puisqu'il repose sur les bancs à *Cardium Pellati* et qu'il contient à l'état remanié *Natica ceres*, fossile de la partie supérieure de l'étage.

En suivant le haut de la falaise, on voit le poudingue et les couches purbeckiennes qui le surmontent disparaître tout à coup, ravinés par les dépôts wealdiens. Cinquante mètres plus loin, le Portlandien supérieur se montre de nouveau ; à cet endroit de la falaise, le poudingue a disparu, faisant place aux bancs suivants :

PORTLANDIEN SUPÉRIEUR
1. Calcaire et grès glauconieux à *Cardium Pellati*.
2. Calcaire sableux à *Astarte sæmanni, Trigonia gibbosa*.
3. Calcaire sableux à *Trigonia gibbosa, Natica ceres*.
4. Calcaire et sables à *Cardium dissimile*, terminant la falaise.

Ces couches, quoique moins importantes que devant la tour Croï (falaise de la Crèche), nous donnent la même coupe du Portlandien supérieur ; le poudingue qui atteint 2m50 d'épaisseur, 50 mètres au sud, à la Rochette, manque ici ; on trouve cependant des galets dans les couches 2 et 3, mais peu abondants.

A la Pointe-aux-Oies, la coupe change un peu :

1. Calcaire gris à *Cardium Pellati*.
2. Sable verdatre.
   Grès à *Trigonia gibbosa*, recouvert de galets et percé de trous de *lithodomes*. (Trace du poudingue de la Rochette.)

PORTLANDIEN SUPÉRIEUR	3.	Argile à lignites et Cyrènes. Argile avec rognons calcaires.	A la Pointe : Sable à *Pecten. lamellosus.*
	4.	Sables et grès à *Trigonia gibbosa, Card. dissimile.* Sable noirâtre.	
PURBECKIEN	5.	Calcaire sableux rempli d'*Anisocardia socialis.*	
	6.	Calcaire concrétionné.	

C'est à la Pointe-aux-Oies et à la Pointe de La Rochette que M. Munier-Chalmas place les deux branches du fleuve portlandien ; le premier estuaire serait indiqué dans la coupe ci-dessus par l'argile à lignites N° 3 et le second par le poudingue (2, 3 et 4) de la coupe de la Rochette.

Mais l'argile à lignites et cyrènes paraît être un dépôt tout local : en suivant ce banc, vers la Pointe même, on voit l'argile devenir peu à peu sableuse, sans traces de bois, ni de coquilles d'eau douce ; puis elle se transforme en un sable jaunâtre qui contient des fossiles marins, entre autres le *Pecten lamellosus.* Vers le Sud, ce même lit argileux passe également à un banc sableux marin que l'on peut suivre sans modification jusqu'à la Pointe de la Rochette. La largeur de la partie dite estuarienne ne dépasserait donc pas 50 mètres.

A la Rochette, nous avons vu que le poudingue ne se prolonge pas vers le nord, puisque, à 50 mètres de la pointe, la coupe normale de la Crèche reparaît. Au Sud, ce poudingue disparaît rapidement ; rien dans la coupe de la tour Croï ne montre trace de ce conglomérat.

En outre, dans son étude approfondie des galets qui composent le conglomérat de la Rochette, M. Charles Barrois [1] remarque qu'on ne rencontre parmi ces galets

(1) M. Charles Barrois : Sur les foraminifères des phtanites carbonifères du Boulonnais. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. XXXI, 1902, page 40.

aucun débris des roches cristallines ou métamorphiques de l'Ardenne et du Brabant ; il ajoute que « l'origine des galets paraît régionale et les ruissellements limités aux crêtes paléozoïques voisines du Pas-de-Calais. »

Enfin, les fossiles non roulés du poudingue ne sont pas des formes d'estuaire ; ce sont des Trigonies et des Polypiers bien en place, indiquant nettement une formation marine.

En résumé, le poudingue de la Rochette est composé d'éléments venant de la région boulonnaise, les fossiles qui lui sont propres sont marins, et l'étude stratigraphique nous prouve que ce dépôt est tout à fait local. Le poudingue paraît s'être formé au pied d'une falaise jurassique.

Quant au lit d'argile à lignites de la Pointe-aux-Oies, il paraît s'être déposé dans une rivière peu importante venant se déverser à la Pointe, sur la plage portlandienne.

II. — *Etude du Wealdien de la Pointe de La Rochette*

Le gisement de la Rochette a été étudié d'une façon spéciale par M. Munier-Chalmas qui y place le terme le plus important de sa série saumâtre du Portlandien supérieur. J'ai tenu à étudier ce gisement en détail et à en donner des coupes complètes, bien détaillées, pour établir clairement quelle est la position du terrain wealdien au-dessus des différentes couches marines du Portlandien supérieur et du calcaire saumâtre purbeckien.

A la Pointe même, exactement en face de la caserne de douane, les argiles wealdiennes ont très peu d'épaisseur au-dessus des calcaires marneux à Anisocardes ; en avançant de quelques mètres vers le Nord, elles descendent et viennent reposer sur les bancs du poudingue portlandien ; en ce point, on peut prendre la coupe suivante :

Coupe 1.

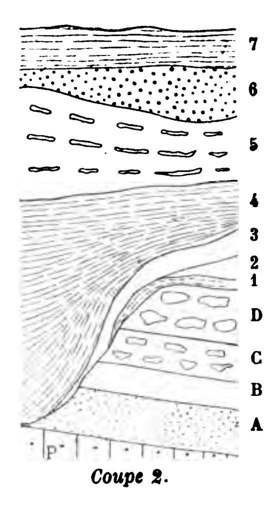
A Sable jaune portlandien.
B Banc de grès coquillier. $0^{m}30$
C Premier banc de poudingue à galets de grosseur moyenne . . . $0^{m}40$
D Deuxième banc de poudingue à gros galets . $1^{m}00$
E Grès à Cyrènes terminant le jurassique. . $0^{m}10$
Surface de ravinement.

1. Lit d'argile jaune sableuse avec petits galets bien roulés . . . . . . $0^{m}10$
2. Sable ferrugineux à gros grains . . . . . . $1^{m}00$
3. Argile jaune avec lits de minerai de fer en plaquettes. . . . . . $0^{m}50$
4. Argile gris pâle . . . . $1^{m}00$
5. Argile gris foncé avec lits de lignites bien stratifiés, abondants. En haut cette argile passe à des sables gris . . . $1^{m}50$
6. Sables et grès ferrugineux . . . . $0^{m}50$
7. Argile grise . . . . $1^{m}00$

Dans cette coupe, le Wealdien a, au total, 5 à 6 mètres d'épaisseur.

Deux mètres plus au nord, les couches wealdiennes s'inclinent et plongent ensuite brusquement par dessus les bancs du poudingue qui sont rongés, et les argiles grises viennent reposer sur les grès noduleux à *Cardium Pellati*.

Le lit argileux 1 disparaît laminé par la couche d'argile 3 (le sable ferrugineux N° 2 formant lentille) et la masse argileuse 4 atteint alors un énorme développement et repose directement sur le Portlandien. La coupe suivante montre cette disposition :

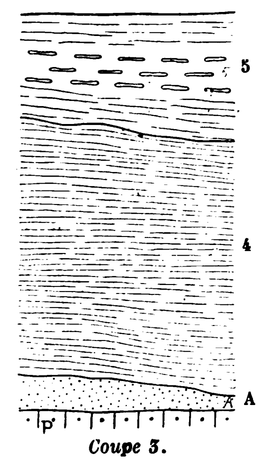


Coupe 2.

1. Lit d'argile jaune sableuse avec petits galets bien roulés . . . . . . $0^{m}10$
2. Sable ferrugineux à gros grains.
3. Argile jaune avec lits de minerai de fer en plaquettes. . . . . . $0^{m}50$
4. Argile gris pâle, sans végétaux, épaisseur à droite de la coupe 1 mètre; à gauche 7 mètres environ.
5. Argile à lignites abondants . . . . . . $1^{m}50$
6. Sables ferrugineux . . $0^{m}50$
7. Argile grise . . . . . $1^{m}00$

Epaisseur totale : 9 à 10 mètres.

Trois mètres plus loin, la coupe est très simple ; nous avons seulement :



Coupe 3.

A. Sable jaune portlandien.

4. Argile grise 6 à 7 mètres.

5. Argile à lignites, passant latéralement à des argiles sableuses ferrugineuses.

Les bancs 6 et 7 manquent par suite d'un léger relèvement des couches vers le Nord.

Dans l'argile N° 4 viennent s'intercaler, environ 6 mètres au-delà, les bancs suivants qui forment lentille comme le montre la coupe ci-contre.

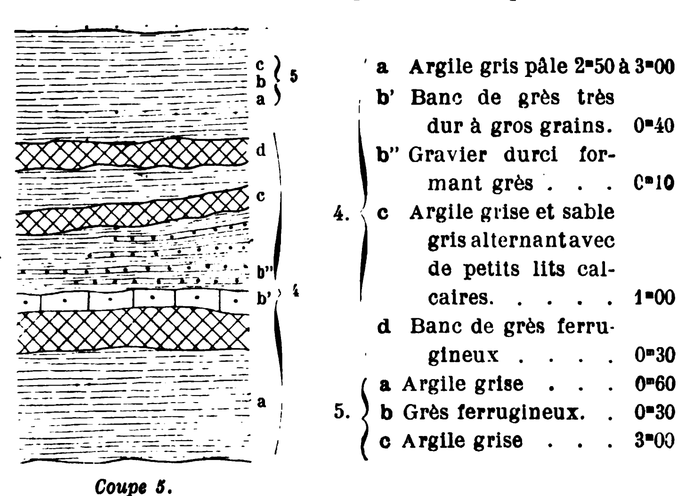
Coupe 4.

4.
- a Argile gris pâle . . 3m00
- b Sable blanc à gros grains, gris par altération à la surface (niveau d'eau) avec lentilles d'argile grise et lits charbonneux. Epaisseur. . 1m50
- c Argile grise et lits de sable gris, avec banc de calcaire sableux gris 1m00
- d Banc de grès gris peu cohérent 0m40

5. Argile grise plastique passant vers le haut à une argile jaune sableuse 3m00

C'est dans le sable à gros grains *b* que j'ai trouvé une lentille argileuse très mince qui m'a fourni les fossiles décrits en 1893.

Deux mètres au Nord, la coupe est encore plus détaillée :



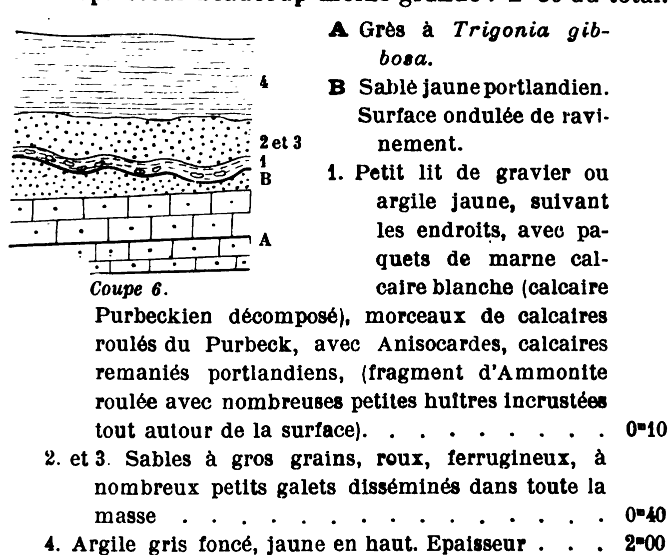
Coupe 5.

4.
- a Argile gris pâle 2m50 à 3m00
- b' Banc de grès très dur à gros grains. 0m40
- b" Gravier durci formant grès . . . 0m10
- c Argile grise et sable gris alternant avec de petits lits calcaires. 1m00
- d Banc de grès ferrugineux 0m30

5.
- a Argile grise . . . 0m60
- b Grès ferrugineux. . 0m30
- c Argile grise . . . 3m00

Plus loin, les sables récents recouvrent les argiles wealdiennes et la coupe ne peut être reprise qu'à dix mètres au Nord.

Le terrain Wealdien qui remplit une vaste dépression dans la formation jurassique se relève peu à peu vers le Nord et vient reposer au point de la coupe 6 sur les grès à *Trigonia gibbosa*, équivalents du poudingue ; il a ici une épaisseur beaucoup moins grande : 2m50 au total.



Coupe 6.

A Grès à *Trigonia gibbosa.*

B Sable jaune portlandien. Surface ondulée de ravinement.

1. Petit lit de gravier ou argile jaune, suivant les endroits, avec paquets de marne calcaire blanche (calcaire Purbeckien décomposé), morceaux de calcaires roulés du Purbeck, avec Anisocardes, calcaires remaniés portlandiens, (fragment d'Ammonite roulée avec nombreuses petites huîtres incrustées tout autour de la surface). 0m10

2. et 3. Sables à gros grains, roux, ferrugineux, à nombreux petits galets disséminés dans toute la masse 0m40

4. Argile gris foncé, jaune en haut. Epaisseur . . . 2m00

Quelques mètres au Nord, le Wealdien disparaît, par suite du redressement des couches portlandiennes, et les grès à *Trigonia gibbosa* forment le sommet de la falaise.

Les fossiles que j'ai trouvés à la Rochette, en 1893, sont :

Dans la couche 4b (coupe 4) : *Goniopholis undidens, Lepidotus aff. lævis, Hybodus, Strophodus, Pycnodus, Ischyodus, Ostrea ind., Mytilus ind., Corbula alata ? Cyrena Mantelli, Cyclas media.*

Dans les grès ferrugineux (couches 4^d et 5^b, coupe 5) : *Cyrena Mantelli, Cyclas media, Cyrena Tombecki, Unio Valdensis ? Paludina ind.*

Cette liste de fossiles nous donne une association de formes d'eau douce et terrestres avec quelques espèces marines; cette réunion de fossiles jointe à la composition très variable des couches indique une formation d'eau douce avec plusieurs récurrences marines; d'après ces indications, on doit classer les bancs wealdiens de la Pointe de la Rochette dans le facies argilo-sableux saumâtre A, assise inférieure ; l'assise supérieure manque.

J'ai réuni en une coupe d'ensemble (voir Planche I, coupe 1), la série des figures 1 à 6; pour plus de clarté, j'ai seulement dessiné la position occupée par le terrain Wealdien sur le Jurassique, sans tracer les différents lits argileux et sableux que l'on trouvera dans les coupes précédentes; la position de ces 6 coupes est signalée sur la Planche I.

La coupe d'ensemble montre que le terrain Wealdien repose, au Nord de la Pointe, d'abord sur le terrain Purbeckien, puis sur le poudingue équivalent du grès à *Trigonia gibbosa*, puis sur les grès noduleux à *Cardium Pellati*, puis sur les grès à *T. gibbosa*, en remplissant une vaste poche d'érosion dans le Jurassique.

Au Sud, les argiles wealdiennes descendent également du Purbeckien sur le poudingue; elles forment une masse argileuse indivisible.

La conclusion à tirer de cette coupe d'ensemble, c'est que le terrain Wealdien, non seulement ne passe pas latéralement au terrain Portlandien et n'est pas un facies saumâtre du grès à *Trigonia gibbosa*, mais, au contraire, le surmonte en le ravinant profondément.

III. — *Etude du Wealdien de la Pointe-aux-Oies, du Mont-Rouge et de la Crèche.*

A la Pointe aux Oies, les calcaires concrétionnés purbeckiens sont surmontés de 2 mètres d'argiles grises, foncées, passant peu à peu à des argiles sableuses jaunes (2 à 3 m.). Le travertin calcaire jurassique est rongé et sa surface est corrodée ; l'argile wealdienne pénètre dans les creux formés par cette érosion. Il n'y a pas passage insensible entre le calcaire et l'argile, comme on l'a prétendu.

L'ensemble est surmonté par des dépôts ferrugineux avec silex, d'âge quaternaire.

De la Pointe aux Oies à la Pointe de la Crèche, faisons un détour par Wimille ; nous voyons dans deux carrières le terrain Wealdien composé des deux assises du facies saumâtre : c'est sur la colline du Mont-Rouge, vers Rupembert, que ces carrières sont ouvertes.

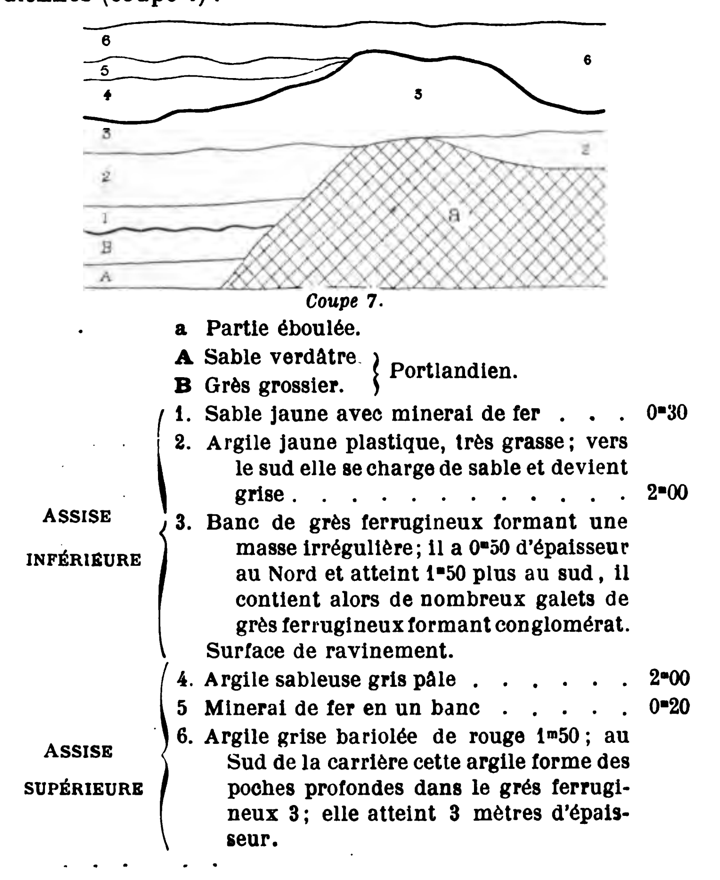
Dans la première en venant de Wimille, on exploite le grès bleu portlandien à *Perisphinctes giganteus*, *Cardium Pellati*, base des grès à *Trigonia gibbosa* ; puis viennent en concordance :

A	Sable verdâtre, quarzeux, avec gros blocs de conglomérat (du même âge que celui de la Rochette) contenant *Trigonia gibbosa*, *Cyrena Pellati*, *Isastræa portlandica* et de nombreux ossements de reptiles. .	2m00
B	Grés quarzeux à gros grains	1m00
C	Sable argileux gris verdâtre empâtant des rognons de calcaire ; le sable renferme en abondance des dents de *Lepidotus ;* les rognons calcaires contiennent les fossiles de la partie supérieure des grès à *Trigonia gibbosa* (*Cerithium pseudo-excavatum*, etc.) . . .	2m00
D	Sable blanc sans fossiles : 1m environ.	

Les couches **A** à **D** constituent un facies saumâtre tout spécial des bancs à *Trigonia gibbosa* ; ils correspondent à toute la masse des grès marins à *Trigonia gibbosa* et, par

conséquent, à la formation du poudingue de la Rochette ; l'assise purbeckienne manque et le Wealdien repose directement sur le Portlandien.

Le sable blanc D est raviné par le premier banc wealdien, lit de sable jaune avec minerai de fer, qui vient reposer à l'entrée de la carrière, à gauche, sur le grès grossier avec galets B ; la coupe a été prise en ce point, plus loin les éboulements sont nombreux et ne permettent pas (août 1902) de détailler les différentes couches wealdiennes (coupe 7) :



Coupe 7.

a Partie éboulée.

A Sable verdâtre. } Portlandien.
B Grès grossier. }

ASSISE INFÉRIEURE

1. Sable jaune avec minerai de fer . . . $0^{m}30$
2. Argile jaune plastique, très grasse ; vers le sud elle se charge de sable et devient grise . . . . $2^{m}00$
3. Banc de grès ferrugineux formant une masse irrégulière ; il a $0^{m}50$ d'épaisseur au Nord et atteint $1^{m}50$ plus au sud, il contient alors de nombreux galets de grès ferrugineux formant conglomérat.

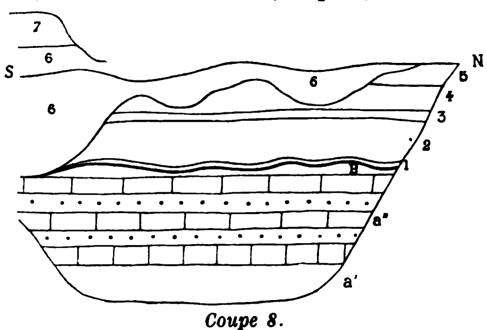
Surface de ravinement.

ASSISE SUPÉRIEURE

4. Argile sableuse gris pâle . . . . . . $2^{m}00$
5. Minerai de fer en un banc . . . . . $0^{m}20$
6. Argile grise bariolée de rouge $1^{m}50$; au Sud de la carrière cette argile forme des poches profondes dans le grés ferrugineux 3 ; elle atteint 3 mètres d'épaisseur.

Les deux assises du Wealdien sont séparées d'une façon visible par une surface d'érosion.

Dans la deuxième carrière, la délimitation est encore plus nette; on y constate, au-dessus d'un ensemble de bancs de grès alternant avec des sables jaunes portlandiens, le lit de grès grossier avec galets B de la coupe précédente; ce grès est rongé et sa surface corrodée est recouverte d'un petit lit argileux jaune, avec petits galets bien roulés, base du Wealdien (coupe 8).



Coupe 8.

PORTLANDIEN	a' Gros banc à *Perisphinctes giganteus.*	
	a" Grès et sables à *Trigonia gibbosa.*	
	B Grès grossier avec galets.	
ASSISE INFÉRIEURE	1. Lit argileux très mince.	
	2. Sable argileux gris pâle	2m00
	3 Couche de grès ferrugineux compact, bien régulière.	0m20
	4. Sable blanc.	1m00
	5 Minerai de fer en plaquettes dans sable roux . . . . 0m50 à	1m00
	Surface de ravinement.	
ASSISE SUPÉRIEURE	6. Argile bariolée remplissant des poches assez profondes qui descendent dans les couches 4 et 5 allant même au Sud jusqu'au grès grossier portlandien B; par endroits cette argile est d'un beau rouge vif; maximum.	4m00
	L'argile bariolée se voit sur les talus de la route qui monte à Rupembert où elle atteint environ 7 mètres d'épaisseur; elle est surmontée en cet endroit par :	
	7. Sable argileux grisâtre.	3m00

Le ravinement est moins prononcé entre les deux assises du facies saumâtre dans la falaise de la Crèche, à mi-chemin de Wimereux et de la batterie de Terlincthun. Le Wealdien y occupe une large dépression dans les couches portlandiennes ; il surmonte ici encore, comme à la Pointe aux Oies, le calcaire à *Anisocardia socialis :*

	A Calcaire à Anisocardes.	
ASSISE INFÉRIEURE	1. Argile plastique, grise, avec lignites . .	$1^{m}00$
	2. Sable blanc grisâtre.	$1^{m}50$
	3. Banc de grès ferrugineux avec empreintes végétales.	$2^{m}00$
	4 Argile sableuse grise avec minces lits de minerai de fer en plaquettes	2 à 3^{m}
	Ravinement.	
ASSISE SUPÉRIEURE	5. Sables argileux jaunes à gros grains de quarz avec minerai de fer en plaques épaisses et lits minces stratifiés ; passant en hauteur à des sables roux remplis de minerai en fragments. . . .	$6^{m}00$

Résumons brièvement le résultat de nos observations sur le terrain Wealdien du centre du Boulonnais, dans les points où il repose sur le Portlandien supérieur :

1° Il y a discordance entre le Jurassique et le Wealdien qui repose tantôt sur le Purbeckien, tantôt sur la partie supérieure des grès à *Trigonia gibbosa*, tantôt sur la partie inférieure et parfois sur les grès noduleux à *Cardium Pellati.*

2° Les argiles et sables wealdiens pénètrent en poches profondes dans le terrain jurassique ; ces pénétrations des couches wealdiennes au milieu du terrain sous-jacent établissent une discordance de stratification incontestable entre les deux étages ; le ravinement est partout important.

3° Le terrain Wealdien repose en trangressivité sur les assises jurassiques.

Or, peut-on trouver dans toute la série jurassique du Boulonnais, du terrain Bathonien au Portlandien supérieur, un semblant de discordance, de transgressivité ou de ravinement ? Les assises jurassiques montrent bien de nombreuses traces d'émersion, telles que couches de galets roulés et de nodules de phosphate de chaux, lits à végétaux, surfaces percées par des lithodomes, couvertes de serpules et d'huîtres ; aucune de ces émersions n'a duré assez longtemps pour déranger la régularité des assises jurassiques. Chaque fois, la mer est revenue recouvrir le pays sans qu'il y ait eu de mouvements du sol assez importants pour établir une discordance dans la stratification, et cependant, dans le Boulonnais, entre deux bancs séparés par une trace de ravinement, la faune se modifie parfois profondément, attestant une assez longue période de soulèvement.

Entre le dernier dépôt marin jurassique et le travertin à Anisocardes purbeckien formé dans une lagune, au voisinage de la mer, il y a également concordance parfaite. Ce n'est qu'après l'époque purbeckienne que commence une longue période continentale qui a débuté par des mouvements du sol très importants ; il a dû s'écouler un laps de temps considérable entre le Jurassique et le Wealdien, pour permettre au sol de se soulever, aux couches portlandiennes de perdre leur horizontalité et de se plisser, aux ravinements de se produire. Pendant toute l'époque wealdienne, le Boulonnais est demeuré région continentale, sauf dans sa partie nord, comme nous allons le voir, et ce n'est qu'à partir de l'époque Aptienne que la mer est revenue couvrir entièrement le pays ; les sédiments formés dans cette mer reposent en stratification concordante sur le Wealdien.

IV. — *Le Wealdien au Nord du Boulonnais*

Il nous reste à raccorder les dépôts wealdiens du centre avec les terrains infracrétacés du pourtour du Boulonnais, là où ils affleurent avant de s'enfoncer sous les sables du Gault, en les suivant de colline en colline jusque la bordure crétacée.

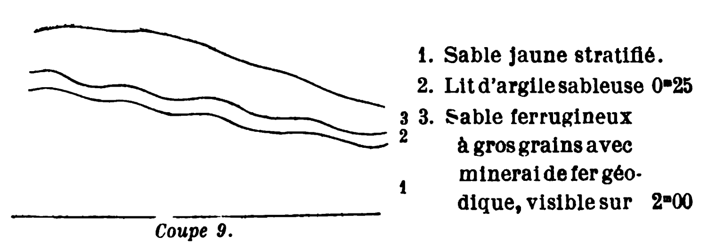
1° Vers le Nord. — Le terrain wealdien facies saumâtre passe rapidement au facies marin.

Dans la falaise au Nord de Wimereux, avant la Pointe de La Rochette, on voit les argiles wealdiennes passer à des sables jaunes disposés en couches bien régulières :

a	Grès noduleux à *Cardium Pellati.*	
1.	Sable jaune fin.	1m00
2.	Sable blanc.	0m80
3.	Sable jaune ferrugineux.	0m80
4.	Sable blanc argileux.	1m00
5.	Couche remaniée.	

Les mêmes bancs de sables bien stratifiés se voient dans une petite carrière, près de la route de Boulogne à Ambleteuse, à 300 mètres de la Pointe de la Rochette.

A Aubengue, la tranchée du chemin de fer coupe ces sables qui ont une épaisseur de 12 à 13 mètres, au-dessus des bancs à *Cardium Pellati* ; on voit actuellement leur partie supérieure dans la tranchée du tramway qui se dirige d'Aubengue à Ambleteuse; ils sont bien stratifiés, en couches absolument horizontales, de couleur jaune pâle, très fins et doux au toucher. Leur régularité parfaite sur une aussi grande épaisseur nous donne un premier indice d'une origine marine. Au-dessus, on trouve la deuxième assise (saumâtre) wealdienne, ondulant fortement sur les sables :



1. Sable jaune stratifié.
2. Lit d'argile sableuse 0^{m}25
3. Sable ferrugineux à gros grains avec minerai de fer géodique, visible sur 2^{m}00

Coupe 9.

Sur la route qui suit la voie ferrée, l'argile est blanche sur une épaisseur de 0^{m}60 et les sables ferrugineux ont 3 mètres environ.

Un peu au-delà, vers l'Est, à Waterzelle, la colline atteint sa plus grande hauteur ; les sables ont en cet endroit une épaisseur encore plus grande que dans la tranchée d'Aubengue.

Près de la Trésorerie, le minerai de fer 3 est en bancs épais de 0^{m}30 et contient des cyrènes et des végétaux.

Près de Hurlevent, au Nord de Pernes, on trouve sur le Kimméridien 2 mètres de sable jaune stratifié.

Six kilomètres plus loin, la colline du Vert-Mont, au sud de Réty, montre au sommet, au-dessus du Bathonien (Voir Planche I, coupe 2) :

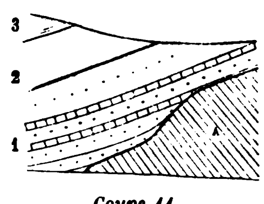
3
2
1
a

a Bathonien.

1. Sable blanc bien stratifié . . 4^{m}00
   Dans le bas il est de couleur jaune pâle, très doux au toucher, avec paillettes de mica abondantes ; quelques petits lits argileux très minces le séparent en plusieurs bancs.
2. Argile grise . . . . 0^{m}40
3. Sable ferrugineux à gros grains, glauconieux par endroits, avec grès ferrugineux contenant les fossiles de l'assise à *Acanthoceras mamillare* . . . . 1^{m}00

Coupe 10.

Un peu au Nord, à Locquinghem, la route montre en tranchée (Planche I, coupe 2) :



Coupe 11.

A Calcaire carbonifère.
1. Sables jaunes micacés, stratifiés, avec lits gréseux tendres à végétaux et fossiles marins, entre autres *Trigonia aliformis* trouvée par M. Rigaux ; ce fossile est caractéristique du terrain Néocomien.
2. Sables verts et grès à *Amm. mamillaris.*
3. Argile du Gault

Ces sables sont donc bien d'origine marine et la *Trigonia aliformis* indique nettement que le terrain Wealdien correspond au terrain Néocomien.

A Hardinghem, la coupe que j'ai prise en 1894 montre l'intercalation de la deuxième assise du Wealdien entre les sables jaunes marins et les sables verts du Gault :

	1. Sable pur.	
ASSISE SUPÉRIEURE	2. Argile bariolée. . . .	2 à 3m00
	3. Sable ferrugineux. . .	2m00
	4. Sables verts du Gault.	

Au Sud d'Hardinghem, à Hardinxent, les sables marins wealdiens supportent en concordance les sables verts et l'argile du Gault exploitée au Nord du village.

Si, au lieu de nous diriger vers le Nord-Est, nous marchons vers le Nord, nous trouvons (Planche I, coupe 2) à partir de la tranchée d'Aubengue, les sables marins sur toutes les collines suivantes :

Colline au Nord-Est de Larouville, à 2 kil. d'Aubengue
Colline de Beuvrequen, à 1 kil. de la précédente.
Colline à l'Ouest du Russolin, à 500 mètres.
Colline de Ledquent, à 1 kil. 500.
Colline du Guindal, à 1 kil.
Colline de Warcove, à 3 kil. et de Moyecques à 5 kil.
(Ceinture crétacée)

Si nous ajoutons que la colline du Vert-Mont et la tran-

chée de Locquinghem de la coupe précédente sont situées à environ 6 kilomètres de Beuvrequen, on se rendra compte que les sables marins wealdiens peuvent se suivre presque sans discontinuité; seules, les vallées creusées entre ces collines séparent les affleurements.

Examinons-les rapidement :

La colline de Larouville est formée, en grande partie, par les sables marins et les sables roux avec minerai de fer.

Le sommet de la colline du Russolin montre les sables wealdiens, doux au toucher, jaune pâle, micacés, sur une hauteur de 4 à 5 mètres, bien stratifiés; ils reposent sur l'argile oxfordienne.

A Beuvrequen, les mêmes sables surmontent les grès jaunes de la base du Portlandien; entre les deux existe une faille importante, puisqu'elle amène l'Oxfordien au contact du Portlandien, qui s'est produite *entre le Jurassique et le Wealdien*, ce dernier terrain se retrouvant à la même altitude des deux côtés de la faille, au Sud sur le Porlandien, au Nord sur l'Oxfordien.

Sur la colline de Ledquent, une carrière est ouverte au Sud du château, dans les sables remaniés, mais au Nord ils affleurent et sont régulièrement stratifiés.

Au Guindal, les sables sont blancs, très fins et alternent avec de petits lits de sable plus gros, de couleur jaune, et de sable argileux gris; le tout est très bien stratifié. Ils reposent sur le Bathonien.

A Warcove et à Moyecques, nous sommes à la base de la colline crétacée terminant le Bas-Boulonnais; à Moyecques, les sables blancs s'enfonçent sous une couche de sable roux avec minerai de fer abondant (2e assise). Au-dessus, on trouve l'argile du Gault.

Des coupes qui précèdent, il faut conclure que :

1° Le facies saumâtre wealdien passe rapidement au Nord à un facies marin ;

2° Il correspond au terrain Néocomien ;

3° Il repose en transgressivité sur toutes les assises jurassiques ;

4° La faille de Beuvrequen nous montre qu'il y a eu des mouvements du sol considérables entre les derniers dépôts jurassiques et le début de l'époque crétacique. Donc, laps de temps très long entre le Portlandien et le Wealdien.

5° Il n'y a aucun indice d'un fleuve venant du Nord ou de l'Est à l'époque wealdienne, entre Boulogne et le continent ardennais.

V. — *Le Wealdien au sud du Boulonnais*

2° Vers le Sud. — On peut suivre les argiles et sables wealdiens (facies saumâtre) de colline en colline (Pl. I, coupe 3).

Les affleurements très rapprochés sont les suivants :

Carrière de la Poterie à 1 kil. de la coupe de la Crèche.
Affleurements de Wicardenne à 3 kil. de la Poterie.
Coupe de Rottembert à 1 kil.
Sommet du Mont-Lambert à 1 kil.
Sommet du Mont-d'Herquelingue à 3 kil.
Coupes de Saint-Etienne-au-Mont et de Manihem à 3 kil.
Carrière de Nesle à 4 kil. (Ceinture crétacée).

De même que dans la coupe que nous avons faite vers le Nord, le Wealdien peut se suivre d'une façon pour ainsi dire ininterrompue, les vallées seules séparant les affleurements.

Un peu au Sud de Wimereux, dans les carrières de la Poterie, on voit la succession suivante au-dessus des grès à *Trigonia gibbosa :*

ASSISE INFÉRIEURE	1. Banc de minerai de fer	0^m30
	2. Argile grise avec lignites	6 à 7^m00
	Ravinement	
ASSISE SUPÉRIEURE	3. Sable ferrugineux à gros grains. . .	1^m00
	4. Deux bancs de minerai de fer . . .	5 à 6^m00
	5. Sables roux grossiers	

Ces couches se montrent en trois points différents, en allant du hameau de la Poterie vers la Colonne de la Grande-Armée ; dans la première carrière, de peu d'importance, la surface du terrain jurassique est littéralement rongée, et une grotte remplie d'un limon sableux brûnâtre est creusée dans les grès à *Trigonia gibbosa* ; il y a du sable ferrugineux, de l'argile brune feuilletée dans tous les creux laissés entre les bancs de grès ; la masse totale a 1^m50 à 2 mètres de hauteur.

Au-dessus, il y a une couche de sable ferrugineux et enfin le banc 1 (de la coupe précédente), formant un lit régulier de minerai de fer de 0^m30.

Le dernier banc de grès jurassique est imprégné de fer ; en le cassant, on constate la présence du fer sur environ 0^m10 en profondeur ; le minerai forme, en outre, une croûte qui s'étend dans les fentes du grès jurassique jusqu'à 0^m50 de la base du premier banc wealdien.

Plus au Sud, à Wicardenne et à Rottembert, on retrouve le terrain Wealdien ; dans cette dernière localité, il repose sur les argiles à *Ostrea expansa* du Portlandien (Planche I, coupe 3).

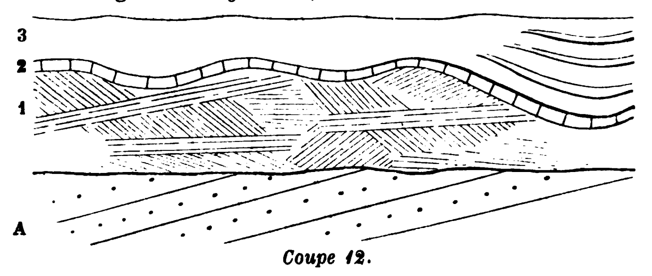
1. Argile grise sableuse.	2^m00 env.
2. Minerai de fer en plaquettes	0^m80
3. Sables jaunes ferrugineux, visibles sur .	2^m00

Le sommet du Mont Lambert est formé de sables ferrugineux grossiers, avec graviers de galets quarzeux et lits de grès ferrugineux ; à la base, on trouve une couche d'argile grise. L'ensemble a une assez grande épaisseur,

car la butte située au-dessus des carrières paraît être formée en entier par le terrain Wealdien qui repose sur les grès à *Olcostephanus portlandicus*, base du Portlandien.

Au Mont d'Herquelingue, c'est sur la partie inférieure des mêmes grès que l'on voit des sables ferrugineux à gros grains et graviers, avec banc compact de grès ferrugineux de 0m50 d'épaisseur. Comme au Mont Lambert, le terrain Wealdien forme une butte terminale nettement détachée du reste de la colline.

De l'autre côté de la vallée de la Liane, au-dessus de Manihem, nous retrouvons les deux assises du facies saumâtre ; dans les deux affleurements précédents, les coupes ne sont pas assez nettes pour qu'on puisse les distinguer. Sur le plateau de Manihem, à égale distance d'Outreau et d'Equihen, une carrière est ouverte; au dessus des grès à *T. gibbosa*, on voit en discordance :

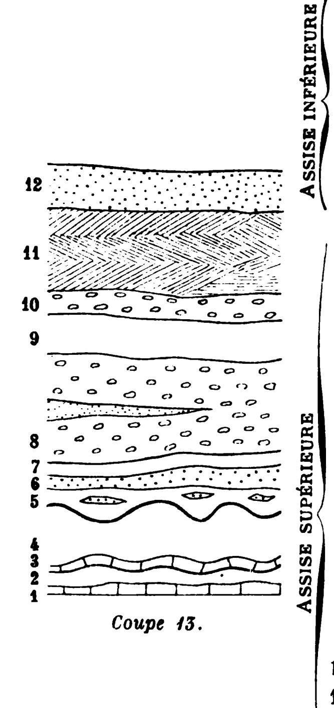


Coupe 12.

	A Grès à *T. gibbosa*.	
ASSISE INFÉRIEURE	1. Sables gris, grossiers, à nombreux petits graviers épars dans la masse et formant aussi des lits graveleux ; quelques plaquettes de fer. Ces sables présentent une stratification *entrecroisée* très nette .	3m00
	Ravinement.	
ASSISE SUPÉRIEURE	2. Banc de minerai de fer et de grès ferrugineux ondulant fortement sur les sables Cyrènes assez abondantes . . .	0m20
	3. Argile jaune passant au sud de la carrière à des sables jaunes séparés par de petits lits d'argile blanche pure . .	2 à 3m00

Un peu au Nord, l'argile est exploitée dans une autre carrière ; elle est rouge ou bariolée de blanc.

Nous n'avons que la partie inférieure de cette assise, mais à Saint-Etienne-au-Mont, la coupe est plus complète :



Coupe 13.

Assise inférieure

1. Banc de minerai de fer (base de la carrière).
2. Argile plastique verte, de couleur vive 0m30
3. Minerai en plaquettes, ondulant sur l'argile . . . 0m20
4. Sable jaune doux au toucher : 1 à 2m suivant les points.

Ravinement.

Assise supérieure

5. Argile grise contenant des gros noyaux sableux (0m20 à 0m40), remplit des poches dans le sable jaune qui est raviné.
6. Sables roux, séparés par de nombreux petits lits graveleux . . . . 0m50 à 1m00
7. Argile blanche pure. . . 0m50
8. Gravier formé de galets noirs et gris de petit volume ; il y a très peu de sable entre les galets ; une couche de sable irrégulière au centre, 2m50 à 3m00
9. Argile sableuse blanche . 1m00
10. Gravier dans sable blanc . 0m60
11. Sables blancs à stratification entrecroisée . . . 3m00
12. Sable jaune fin, doux au toucher. 2m00

A remarquer la grande épaisseur de l'assise supérieure et des lits graveleux et la présence des sables à stratification entrecroisée dans les deux carrières de Manihem et de Saint-Etienne-au-Mont, à deux hauteurs différentes.

Les graviers, qui ont jusqu'à 4 mètres d'épaisseur, sont des dépôts locaux ; dans une carrière à peu de distance de

la précédente, M. Rigaux a constaté qu'il n'y a plus qu'une masse d'argile blanche pure indivisible, épaisse de 3 à 4 mètres, au-dessus des bancs de minerai de fer.

C'est également à l'état d'argile blanche exactement semblable à celle de Saint-Etienne-au-Mont, que l'on retrouve le terrain Wealdien à Neuville, près de Nesle, avant sa disparition sous le Gault :

WEALDIEN	1. Argile bariolée, rose et blanche formant le fond de la carrière.	$4^{m}00$
	2. Argile blanche pure.	$4^{m}00$
	3. Sable argileux blanc, très fin	$1^{m}50$
APTIEN	4. Banc de grès ferrugineux avec nodules de phosphate à la surface.	
	5. Argile noire sableuse passant latéralement à des sables blancs argileux.	
ALBIEN	6. Argile grise.	

Les couches 4 et 5 paraissent correspondre au sable argileux glauconnieux de Wissant, à *Ostrea Leymerii* (Aptien). Elles contiennent ici : *Amm. Cornuelianus*, *Nautilus pseudoelegans*, *Ancyloceras Hindsii*, *Arca Raulini*, *A. Gabrielis*, *Panopæa Prevosti*, *Terebratula prælonga* (fossiles caractéristiques de l'argile à *Plicatules*, d'après M. Rigaux). L'argile 6 est le Gault.

Si nous faisons une coupe vers le Sud-Est, passant par Rupembert, La Capelle, La Forêt de Boulogne et Desvres, nous constatons la présence du terrain Wealdien aux endroits cités.

A Desvres, le ravin de Sainte-Gertrude donne une coupe complète du Wealdien :

A	Argiles grises du Kimméridien.	
1.	Sables ferrugineux avec bancs de minerai de fer en géodes et petits galets	$2^{m}00$
2.	Argiles bariolées ou blanches.	$9^{m}00$ env.
3.	Sables blancs	$3^{m}00$
4.	Sables et graviers, terminés par des sables argileux	2 à $3^{m}00$

Ces deux dernières couches se voient dans les carrières des environs de Desvres et sont surmontées par le Gault.

Deux faits importants découlent des coupes prises au Sud du Boulonnais :

1° La discordance qui existe entre les assises jurassiques et le terrain Wealdien qui repose, tantôt sur le Portlandien supérieur, moyen ou inférieur, tantôt sur le Kimméridien supérieur ou inférieur.

2° La formation entre l'époque jurassique et les premiers dépôts wealdiens d'un des plis les plus importants de la région, celui du Mont-Lambert et du Moulin-Hubert. Le plissement date certainement de cette époque, d'après la coupe que nous avons donnée. Après le ridement, il y a eu dénudation et formation d'une surface d'érosion très étendue permettant aux couches wealdiennes de se superposer à la fois au Portlandien inférieur (Mont-Lambert et Herquelingue) et au Portlandien supérieur (Rottembert, Montrouge, La Poterie et Saint-Etienne-au-Mont (Pl. I, coupe 3).

Le ridement a continué après l'époque crétacée, puisque nous voyons le terrain Wealdien porté de l'altitude + 60 au Mont-Rouge, à l'altitude + 180 au Mont-Lambert, mais le pli a commencé à se former *après* l'époque jurassique et *avant* la formation wealdienne.

VI. — *La Faune du Wealdien*

Dans son remarquable travail paléontologique sur les dépôts à Iguanodon de Belgique, M. Van den Broeck conclut que le gisement célèbre de Bernissart doit être rangé dans la partie supérieure des terrains jurassiques d'après l'analogie des formes du Purbeckien anglais avec celles de Bernissart.

M. Van den Broeck parle incidemment dans son étude,

des dépôts wealdiens du Bas-Boulonnais, qu'il classe également, d'après leur faune, dans le Jurassique supérieur.

Ici nous sommes en désaccord avec M. Van den Broeck. Il importe, en effet, de faire remarquer que ce géologue réunit dans un même étage les couches du Mont-Rouge, d'Auvringhem et celles de la Rochette. Or, le riche gisement du Mont-Rouge (Portlandien), qui a fourni les nombreux ossements de Dinausoriens, de Ptérosauriens, de Crocodiliens, de Chéloniens et de Poissons, décrits par M. Sauvage, et celui d'Auvringhem (Portlandien), qui contient les mêmes formes, appartiennent à un horizon différent de celui de la Rochette (Wealdien).

La coupe que nous avons donnée des carrières du Mont-Rouge établit que les sables et graviers à ossements situés entre le grès bleu jurassique et les dépôts wealdiens correspondent à l'assise à *Trigonia gibbosa*. Avant moi, MM. Pellat et Rigaux, et d'autres géologues, étaient arrivés à une semblable conclusion.

Les carrières d'Auvringhem sont ouvertes dans la même assise (1).

Tous les reptiles cités par M. Van den Broeck : *Pelorosaurus humerocristatus*, *Megalosaurus Oweni*, le grand *Sauropode* indéterminé, *Goniopholis undidens*, les Tortues, les Poissons, proviennent de ces gisements jurassiques.

Par contre, le gisement de la Rochette doit être rangé dans le terrain Wealdien ainsi que nous l'avons démontré stratigraphiquement. Sa faune est composée des éléments suivants :

Reptiles : *Goniopholis undidens*, *Megalosaurus insignis*.

Poissons : *Strophodus*, *Hybodus*, *Lepidotus*, *Pycnodus*, *Ischyodus* (espèces indéterminables).

Mollusques : *Ostrea ind*, *Mytilus ind*, *Cyrena Mantelli*,

(1) Les fossiles trouvés dans les fissures du grès jurassique à Auvringhem, me paraissent d'âge portlandien, après de nouvelles recherches.

Cyrena Tombecki, *Cyclas media*, *Unio Valdensis? Paludina ind.*

Les reptiles et poissons ci-dessus ne sont pas caractéristiques d'un étage : le *Megalosaurus insignis* se rencontre à la fois dans le Jurassique supérieur et dans le Gault ; le *Goniopholis undidens* a été trouvé également dans le Portlandien et dans le Crétacé. Les poissons, débris mal conservés, sont indéterminés spécifiquement ; leur détermination n'aurait sans doute pas apporté de remarques intéressantes, des espèces comme *Oxyrhina Mantelli, Lamna appendiculata* et bien d'autres du Crétacé ([1]), existant du Gault à la partie supérieure de la craie à Bélemnitelles, pendant un espace de temps sans doute plus long que celui qui s'est écoulé entre le Portlandien et le Gault.

Restent les mollusques : *Cyrènes*, *Cyclas*, *Unios et Paludines* ; dans mon précédent travail j'ai trouvé une grande ressemblance entre les formes wealdiennes du Boulonnais et les espèces décrites du wealdien d'Angleterre : *Cyrena Mantelli, Cyclas media,* etc. Je ne considère pas toutefois cette détermination comme absolument infaillible ; des formes d'eau douce comme les Cyrènes, Cyclas, Unios sans ornements extérieurs, sont d'une détermination délicate. J'en donnerai une preuve : on appelle *Cyrena rugosa* une coquille que l'on trouve à la fois dans les bancs à *Trigonia Pellati,* base du Portlandien et dans le Portlandien tout à fait supérieur de la Pointe-aux-Oies. Est-ce la même espèce ? Evidemment non, mais on ne peut les séparer.

En résumé : 1° la faune wealdienne de la Rochette ne peut nous fournir aucun argument sérieux en faveur du jurassique ou du crétacé.

2° En classant les gisements du Mont-Rouge et de la

(1) M. Leriche : Révision de la faune ichthyologique des terrains crétacés du Nord de la France : Tableau synoptique. *Ann. Soc. Géol. du Nord* T. XXXI, 1902, p. 146.

Rochette, dans deux terrains différents, ainsi que nous le démontre l'étude stratigrafique, on comprend l'erreur commise par M. Van den Broeck ; les dépôts de Bernissart peuvent correspondre aux couches portlandiennes du Mont-Rouge, mais pas aux dépôts wealdiens de la Rochette.

Les conclusions du travail de M. Van den Broeck ne sont d'ailleurs nullement modifiées par ce fait.

Conclusions.

Le terrain Portlandien renferme des formations littorales qui deviennent de plus en plus importantes à mesure qu'on approche de la fin de la période jurassique, mais il ne contient pas de couches saumâtres étendues ni de traces de grands fleuves descendus des régions voisines ; seuls quelques affleurements de la fin de l'époque jurassique (Pointe-aux-Oies, Mont-Rouge) indiquent la présence de lagunes ou de rivières régionales.

Au-dessus du dernier banc jurassique, il existe des dépôts lacustres et fluviatiles qui ont été considérés à tort comme un faciès saumâtre du Porlandien supérieur ; ils surmontent le facies marin du Portlandien, s'étendent bien au-delà de la région purbeckienne et se raccordent au Nord du pays avec des sables marins d'âge Néocomien.

Ces dépôts sont nettement séparés des terrains sous-jacents par des ravinements importants et ils reposent sur eux en discordance ; ils marquent bien le début d'une ère nouvelle, de la période crétacique.

Entre l'époque purbeckienne et l'époque wealdienne il a dû s'écouler un laps de temps considérable ; les mouvements du sol ont été nombreux et importants pendant cette période continentale : Pli du Mont-Lambert, faille de Beuvrequen, etc. Les couches saumâtres wealdiennes

se sont déposées sur les terrains jurassiques redressés et plissés et la mer néocomienne a envahi le nord de la région boulonnaise; cette phase de récurrence marine s'est accentuée ensuite à l'époque aptienne et la mer albienne est venue recouvrir le Boulonnais tout entier.

M. **Gosselet** dit qu'il a vu avec M. Parent les coupes de la Rochette et de la Pointe-aux-Oies. Les couches wealdiennes lui ont paru très nettement raviner les couches jurassiques.

M. **Paquiez** fait quelques observations. Il dit en particulier que les dents de *Goniopholis* pourraient servir à déterminer l'âge des couches de La Rochette, car on a trouvé un *Goniopholis* entier dans le Beriasien d'Algérie.

M. Pellat envoie la note suivante :

Sur le **Portlandien supérieur** *et le* **Wealdien du Bas-Boulonnais**

par **M. Edm. Pellat**

Je reçois en Provence, où je passe l'hiver, l'ordre du jour de la Séance de la Société Géologique du Nord, du 14 janvier courant, annonçant une communication de M. Parent sur le « Wealdien » du Bas-Boulonnais.

Bien que je ne puisse écrire que d'après mes souvenirs (mes collections et ma bibliothèque étant à Paris), bien que j'ignore quelle est l'opinion actuelle de M. Parent sur le Wealdien du Bas-Boulonnais, je désire présenter les observations suivantes et rappeler quelques faits.

Lors de mes premières explorations dans le Bas-Boulonnais, il y a 38 ans, en 1865 ([1]), j'ai rapporté au Wealdien des Cyrènes que j'avais trouvées à Ecaux (près Equihem). Bouchard-Chantereau et Charles Sainte-Claire Deville en avaient recueilli au même endroit.

(1) *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e série, t. XXXIII.

Ces Cyrènes furent décrites dans la monographie de l'étage Portlandien du Boulonnais, que j'ai publiée en 1866, avec M. De Loriol, sous le nom de *Cyrena ferruginea* et comme espèce Wealdienne (1).

Plus tard, et notamment en 1874 (2), ayant trouvé dans les minerais de fer d'Ecaux et de Rupembert, associés aux nombreuses Cyrènes parmi lesquelles M. De Loriol a cru devoir distinguer avec *Cyrena ferruginea*, déja citée, *Cyrena Equihenensis* et *Cyrena Pellati*, ayant trouvé, dis-je, associés à ces Cyrènes, de rares exemplaires de Trigonies (rapportées à *Trigonia Edmundi* Munier) de Corbicelles, (*C. Pellati*, De Lor.), *de Sphœnia*, (*S Pellati*, De Lor.), *de Natices*, (*N. Ceres*, de Lor.), j'ai considéré ces minerais de fer et les couches argilo-calcaires contenant la même association de fossiles au Mont-Rouge, *comme des dépôts saumâtres synchroniques, des couches Portlandiennes, franchement marines, à Trigonia Edmundi, de la falaise de la Tour Croï*. Ces dernières couches contiennent, avec de rares exemplaires de *Cyrena Pellati*, et avec la *Trigonia Edmundi* (caractéristique de la zone), *Corbicella Pellati, Sphœnia Pellati, Cardium dissimile*, etc., etc.

L'étude récente de moulages obtenus avec des empreintes en creux des collections de la Sorbonne et de la mienne, fait croire, actuellement, que les Trigonies recueillies à Ecaux sont plutôt des *Trigonia gibbosa* qui pullulent dans les couches de ce nom, sous les couches à *Trigonia Edmundi*, mais en tous cas, ce sont, je ne saurais trop l'affirmer, des Trigonies portlandiennes et du Portlandien supérieur (3).

Une autre Cyrène (*Cyrena Tombecki* de Loriol), des grès

(1) *Mém. de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève*, t. XIX.

(2) *Bull. Soc. Géol de France ; Annales de la Soc. Géol du Nord ;* Monographie des étages supérieurs du terrain jurassique du Boulonnais; *Mém. de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève*, t. XXIII.

(3) L'idée a été émise que les fossiles du minerai de fer d'Equihem, sont des fossiles portlandiens, repris par des dépôts wealdiens, remaniés dans ces dépôts, la couche serait alors wealdienne, les fossiles restant portlandiens. Le mode de fossilisation exclue cette hypothèse.

ferrugineux de la Rochette, était restée pour moi weal dienne, mais je l'ai retrouvée, depuis, associée à *Cyrena Pellati* et aux Trigonies et Corbicelles portlandiennes.

Je ne laissais donc plus dans le Wealdien que de rares fossiles peu étudiés (*Unio*, *Paludina ?*) provenant de blocs de grès ferrugineux à végétaux, éboulés au pied de la falaise, entre la Crèche et la Tour Croï, blocs provenant du haut de la falaise.

Dans ses travaux sur le Wealdien du Boulonnais, — travaux que je n'ai malheureusement pas sous les yeux — M. Parent, sans avoir vu les nombreuses collections de ces fossiles, qui sont à la Sorbonne et chez moi, nie qu'ils soient portlandiens. Si mes souvenirs sont exacts, il insiste, notamment, sur la possibilité de rapporter la Trigonie, portlandienne selon moi, du minerai de fer d'Ecaux, à une forme crétacée.

En 1899 [1], j'ai rappelé cette divergence d'opinion, et, en même temps, à la suite de récentes recherches du savant professeur de la Sorbonne, M. Munier-Chalmas, j'ai passé sous silence le Wealdien et accepté un étage aquilonien auquel appartiendraient, notamment, ces minerais à *Unio* et végétaux du haut de la falaise de la Crèche.

Cet étage aquilonien est mentionné dans la notice du Livret-Guide du Congrès de 1900, relative à l'excursion, à Boulogne, notice rédigée en collaboration par M. Munier-Chalmas et par moi, et dans laquelle notre éminent confrère décrit les facies portlandiens d'estuaires qui se sont montrés dès le Portlandien inférieur et dont la constatation sous cette dénomination est son œuvre. Je n'avais cité que des dépôts saumâtres portlandiens juxta-

(1) Quelques mots sur le terrain jurassique supérieur du Boulonnais (à l'occasion du XXVIIIe Congrès de l'Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences).

posés à des dépôts essentiellement marins sans me servir de l'expression d'estuaires (1).

Le but de ce trop long retour en arrière est d'affirmer de nouveau que les fossiles des minerais de fer d'Ecaux et de Rupembert sont portlandiens et de rappeler à des confrères qui paraissent les avoir oubliés des travaux déjà bien anciens.

J'ajoute quelques mots sur le Wealdien du Bas-Boulonnais.

Notre éminent confrère M. de Lapparent est d'avis que le Boulonnais reproduit sur une petite échelle, le type Wealdien de l'Infra-crétacé; seulement, dit-il, les sables avec argiles bariolées de la base paraissent se rattacher au jurassique supérieur à titre de formation, d'estuaires. Pour lui, comme pour moi depuis longtemps, « les » couches à Cyrènes, parfois transformées en minerai, » sont certainement portlandiennes, de sorte qu'on ne » peut citer, dans la région du Boulonnais, aucun repré- » sentant certain du Néocomien, à moins qu'il ne faille » le chercher dans la partie supérieure des argiles » panachées de rouge et de gris (2) »

M. Rigaux dans un travail récent sur l'Infra-crétacé (3) du Bas-Boulonnais accepte les minerais d'Equihen et de Mont-Rouge comme couches d'estuaire d'âge portlandien « couches décrites — dit-il — dans ces dernières années » par MM. Munier et Parent (4) » mais il revendique pour l'Infra crétacé, comme correspondant aux sables blancs,

---

(1) Dans la dernière édition de son Traité de Géologie, M. de Lapparent ne m'attribue plus l'attribution au Portlandien de ces couches à Cyrènes et la publication de ce fait.

(2) *Traité de géol.*, 4e édition, page 1258.

(3) *Bull. de la Soc. Acad. de Boulogne*, Décembre 1902, tome 6.

(4) Cette phrase prête à équivoque : M. Munier a employé le terme « facies d'estuaires » ; M. Parent a refusé de considérer les fossiles d'Equihen comme portlandiens, et, moi-même, le premier, je les ai déclarés portlandiens, considérant les couches qui les contiennent comme des dépôts saumâtres portlandiens, ce qui impliquait bien l'intervention d'eaux douces provenant d'un continent peu distant.

aux argiles réfractaires, aux argiles panachées du Bray, des couches analogues du Bas-Boulonnais.

Cette région aurait ainsi, sous une épaisseur très réduite, l'Infra-crétacé complet : (Néocomien, Barrémien Aptien et Gault).

Revenant à mon ancienne opinion (on va me trouver bien changeant), je suis tout disposé à doter le Bas-Boulonnais aussi généreusement que le fait M. Rigaux.

Une remarque encore à propos de l'*Ostrea Leymerii* citée par M. Rigaux comme associée à *Ostrea aquila* et à *Ammonites Cornuelianus* dans les couches, inférieures au Gault, dont il fait de l'Aptien.

J'ai, il y a bien des années, émis des doutes sur l'assimilation de la grande *Ostrea* plate et ridée de Wissant à l'*O. Leymerii* des argiles ostréennes (Barrémiennes) de la Haute-Marne et de l'Aube (1).

Quant à l'*Ostrea aquila* je ne l'ai jamais recueillie à Wissant, ce qui ne veut pas dire que je nie qu'elle s'y trouve. Cette espèce, aptienne surtout, partout, est aussi Barrémienne dans le Gard.

M. **Paquiez** présente quelques observations sur la note précédente. Il rappelle que l'*Ostrea aquila* se trouve dans le Barremien du Gard; mais il pense que les formes d'*O. aquila* existant au Musée de Lille et provenant de Wissant se rapprochent beaucoup des formes de l'Aptien.

M. Gosselet donne lecture d'une lettre de M. **Bardou** datant de 1878. M. Bardou annonce qu'il a trouvé des galets granitiques sur la plage d'Ault. M. Gosselet demande à insérer la lettre de M. Bardou à la suite de sa note sur les galets granitiques d'Étaples (2).

(1) *Bull. Soc. Géol. France.*
(2) *Ann. Soc. Géol. du Nord,* XXXI, p. 307.

Séance du 4 Mars 1903

MM. Leriche et de Parades sont élus membres du Conseil.

M. **Gosselet** annonce que M. Desailly, Ingénieur en chef à Liévin, vient d'envoyer au Laboratoire de Géologie des carapaces de poisson trouvés dans le Gedinnien de Liévin. MM. Barrois et Leriche ont reconnu des boucliers de *Pteraspis*. Cette découverte dans un terrain qui jusqu'ici n'avait pas fourni de fossiles, établit d'une manière définitive le synchronisme des assises du grès rouge fossilifère d'Angleterre avec le Gedinnien du Nord de la France.

M. Gosselet fait la communication suivante sur les *Alluvions de l'Escaut.*

M. Corbeau, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Cambrai, chargé des importants travaux que l'on fait actuellement au canal de Saint-Quentin, m'a remis les coupes levées dans le creusement des nouvelles écluses faites pour doubler les anciennes et quelques objets qui y avaient été rencontrés.

A Iwuy, en aval de Cambrai, les terrains traversés ont varié en épaisseur, sur la longueur d'une même écluse.

On y a constaté les couches suivantes :

	I. EN AMONT		II. AU MILIEU		III. EN AVAL	
	Alt.	Epaiss.	Alt.	Epaiss.	Alt.	Epaiss.
Terre végétale. .	38.25	*0.40*	38	*0 3*	37.87	*0.4*
Limon argileux.	37.85	*1.80*	37.7	*2.3*	37.47	*2.8*
Argile (glaise). .	36.05	*0.80*	35.4	*0.8*	34.67	*0.8*
Tourbe	35 25	*0.75*	34.2	*1*	33.87	*1.2*
Argile sableuse .	34.50	*0.20*	33.2	*0.2*	32.67	*0.72*
Sable fin mêlé de vase.	»	*0.00*	33	*2.3*	31.95	*1.05*
Craie	34.30	*0.50*	non atteinte à 30.70		non atteinte à 30.90	

On voit que l'écluse avait été construite en un endroit

qui avait dû être un rapide du fleuve, un point où la craie s'abaissait tout à coup. En amont la craie est à la cote 34.20; en aval elle a une profondeur inconnue supérieure à la cote 30.90 et même probablement à la cote 30.70. Les dépôts fluviatiles sont plus puissants à l'aval qu'à l'amont.

Dans les couches d'argile sableuse et de sable fin inférieures à la tourbe, on a rencontré de nombreux ossements humains. M. Corbeau m'a remis deux crânes remarquables par leur dolichocéphalie. A côté d'eux on a trouvé un marteau en bois de cerf très curieux par son travail. Dans les parties poreuses de l'os, on a enfoncé pour le consolider de petits cylindres pleins et compacts aussi en corne de cerf.

On a trouvé au même niveau des pieux assez volumineux qui étaient arasés à 4 ou 5 m. au-dessous du niveau du sol. Ce sont probablement les restes d'une habitation sur pilotis.

En amont de Cambrai, on a également élargi les trois écluses de Crèvecœur.

La première est située sur le chemin qui relie le centre du village à l'agglomération de la rue des Vignes. J'ai visité la tranchée, mais en hiver, dans des conditions de temps peu favorables à l'étude. C'était au moment du dégel : il était impossible de pénétrer dans la tranchée.

Voici la coupe que j'ai relevée :

Altitude		Epaisseur
62	Terre végétale et limon	4.05
57.95	Terre noire remplie de silex	2.20
55.75	Sable calcaire	0.30
55.45	Base de la tranchée.	

Le lit de l'Escaut, situé près du canal, est à la cote 57.95, c'est-à-dire au niveau de la terre noire. Le limon qui est au-dessus me paraît être du limon de pente, peut-être même y a-t-il de la terre rapportée.

A la partie supérieure de la terre noire, il y avait une petite couche de tourbe assez irrégulière. Les silex qui y sont contenus sont brisés, anguleux, cachalonnés ; sans l'irrégularité de leurs formes, on les prendrait pour des silex taillés. La même couche a fourni un grand nombre d'ossements de ruminants et de sangliers.

Un peu au-delà, vient l'écluse de Vinchy sur laquelle il y a également un pont. On y a fait un puits de 8^{m} de profondeur terminé par un forage de 2^{m}50.

La coupe des terrains traversés est la suivante :

Altitude		Epaisseur
67.6	Terre végétale.	0.6
67.	Remblai	1.4
65.6	Argile bleue dure et grasse	1.4
64.2	Gravier siliceux et sable fin.	0.9
63 1	Gravier siliceux rouge.	0.2
62.9	Gravier siliceux mélangé de glaise . . .	0.2
62.7	Marne bleue très grasse	0.4
62.3	Marne grise et jaune	0.4
61.9	Marne blanche mélangée de galets de marne dure.	0.6
61.3	Marne blanche très dure avec rognons agglomérés	1.9
59.4	Marne bleue dure et sèche	2.3

La nappe d'eau, qui montait dans ce puits, s'élevait à la cote 64.8.

A l'écluse du Tordoir, située près de la précédente, le puits et le sondage ont traversé les terrains suivants :

Altitude		Epaisseur
69.30	Terre végétale	0.30
69.00	Remblais	0.30
68. »	Argile maigre sableuse.	1.85
67.15	Calcaire concrétionné sableux	1.65
65.50	Calcaire concrétionné en petits blocs . .	1.00
64.50	Glaise peu compacte.	1.30
63.20	Marne verdâtre	0.55
62.65	Marne argileuse avec un peu de silex. .	1.15

Il est absolument singulier de trouver une si grande différence de composition entre deux points aussi rapprochés.

L'âge de ces terrains est aussi difficile à déterminer. Si l'on jugeait par l'aspect des marnes bleues et verdâtres, on croirait qu'elles appartiennent au crétacique ; elles ont tout à fait l'aspect des dièves. Mais les marnes blanches de Vinchy, qui sont au-dessus, présentent déjà des traces de remaniement ; elles doivent être pléistocènes, sinon holocènes. C'est aussi au pléistocène ou à l'holocène qu'il faut rapporter les couches inférieures du Tordoir, à cause des silex qu'elles renferment.

Il est remarquable que ces couches pléistocènes, tant à Vinchy qu'au Tordoir, ne présentent pas de diluvium. Peut-être doit-on rapporter au diluvium le dépôt de gravier signalé à Vinchy sur $1^{m}30$ d'épaisseur. Dans ce cas, il ne serait pas à la base de l'assise.

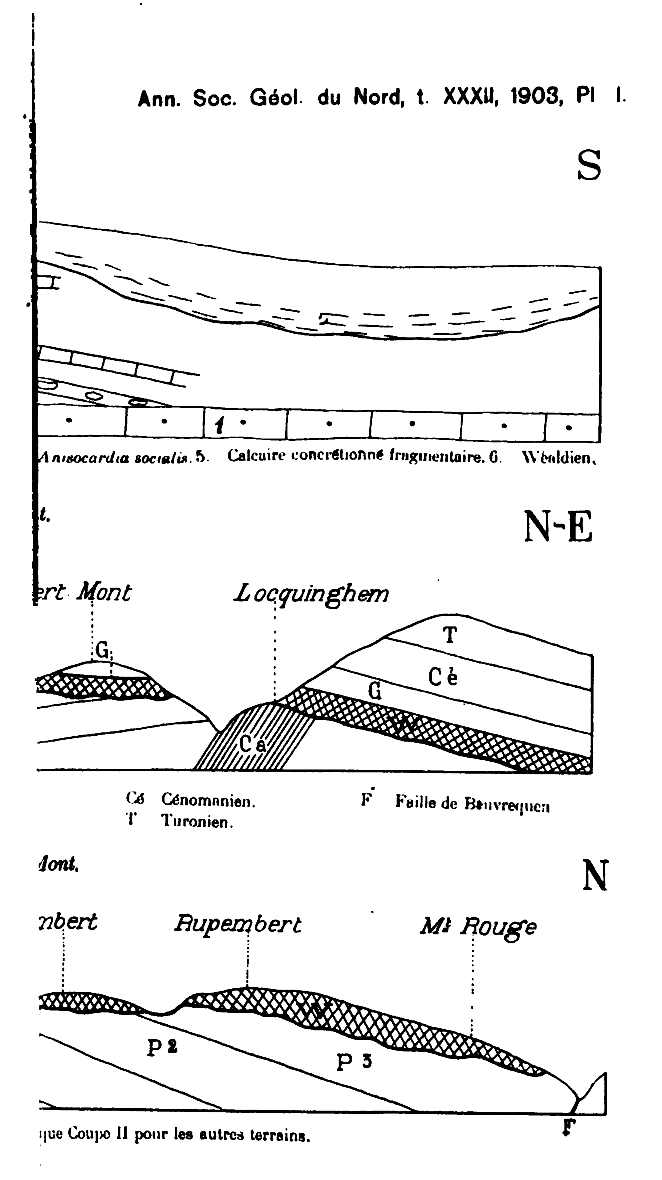
Espérons que les travaux définitifs nous éclaireront sur ces faits intéressants.

M. **Gosselet** fait la communication suivante sur les *Porphyroïdes* de la Meuse.

La dernière fois que j'ai conduit mes élèves dans l'Ardenne, au mois d'août 1902, on exploitait activement la porphyroïde au gîte n° 3, près de Mairus.

Dans ce gîte, la porphyroïde contient de nombreux fragments inclus de nature variée. Dans le prolongement du même gîte sur la rive droite de la Meuse, au S. de la maison Jacob, j'y ai recueilli il y a quelques années de nombreux blocs de porphyroïde contenant des fragments de phyllade bien caractérisés.

J'ai remis ces échantillons à M. Barrois en le priant de vouloir bien y jeter un coup d'œil. J'y ai joint un morceau pris dans le gîte n° 3 au contact de la porphyroïde que


S
1
Anisocardia socialis. 5. Calcaire concrétionné fragmentaire. 6. Wealdien,
t.
N-E
ert Mont
Locquinghem
G
T
Cé
G
W
Ca
Cé Cénomanien.
T Turonien.
F Faille de Beuvrequen
Mont.
N
mbert
Rupembert
Mt Rouge
W
P 2
P 3
F
que Coupe II pour les autres terrains.



M. de la Vallée-Poussin a vu traversant les phyllades comme un filon, sans être parallèle aux couches comme cela apparaît dans tous les autres gîtes. Cette roche est entre la porphyroïde et le phyllade.

Voici les observations de M. Barrois, qui ont une grande importance par rapport à l'origine des porphyroïdes.

A. Certains schistes métamorphisés (enclaves dans la porphyroïde de la carrière, gîte 3 et roche au contact de la porphyroïde, gîte 5) sont identiques aux cornéites offrant : quarz grenu, biotite abondante, magnétite abondante et débris d'un minéral rappelant l'épidote. Ces éléments forment la pâte d'une roche qui se trouve être un schiste micacé. Il y a en outre dans cette roche des plages étendues de mica blanc et de calcite ainsi que quelques gros cristaux de quarz bipyramidés.

B. D'autres enclaves de la porphyroïde du gîte n° 3 montrent des roches grenues, porphyroïdes à phéno-cristaux de feldspath plagioclase altérés dans une pâte à grains cristallisés de biotite et de feldspath triclinique en gros microlites qui présentent les extinctions de l'albite; à ces éléments essentiels sont associés : orthose, quarz, muscovite en lames assez grandes et magnétite. Ce sont des Aplites.

C. Une troisième variété offre les caractère d'une porphyrite dont l'élément ferro-magnésien aurait disparu; elle est formée d'un lacis de microlites de feldspath oligoclase entrelacés confusément avec des cristaux de feldspath triclinique de dimension plus considérables et des microlites de rutile.

Autour de ces enclaves, la porphyroïde montre des traces très nettes de métamorphisme endomorphique. La pâte perd sa structure grenue microgranulitique pour présenter autour des phéno-cristaux de quarz bipyramidés,

rongés, et des cristaux de plagioclase et d'orthose (microperthite), des étoiléments sphérolitiques et des auréoles à extinction simultanée. A la limite des enclaves et de cette pâte porphyrique des cavités sont tapissées de belles cristallisations de chlorite et de quarz à gros cristaux.

M. Barrois tire de ce très rapide examen les conclusions suivantes :

« Les enclaves des porphyroïdes sont variés. Les uns, A et B sont des débris de roche clastique (schistes) métamorphisés par contact ; les autres, C, des ségrégations basiques qui datent des premiers temps de consolidation de la roche.

» La nature de ces enclaves se trouve d'accord avec l'hypothèse qui considère les porphyroïdes comme des apophyses des masses granitiques restées en profondeur ; tandis que ces apophyses n'auraient, suivant l'usage exercé aucune action de contact, elles ont charrié et apporté à l'affleurement les produits métamorphiques des contacts profonds. »

Les blocs recueillis au S. de la maison Jacob, qui paraissent être de la porphyroïde contenant des enclaves de phyllade, peuvent être du phyllade pénétré en tous sens par des filons de porphyroïde. Le phyllade est rempli de grains de magnétite et de mica noir qui a été chloritisé. Dans la porphyroïde, le quartz domine ; il est accompagné d'orthose microperthite et d'une grande quantité de calcite qui dérive probablement de l'altération des plagioclases.

Les deux gîtes 3 et 5 sont actuellement les seuls exploités dans la vallée de la Meuse.

Le gîte 3 constitue un filon très épais que l'on peut suivre jusqu'à 100 m. de hauteur au-dessus de la vallée. Il n'était pas exploité lorsqu'il fut étudié par MM. de la

Vallée-Poussin et Renard, qui ne connaissaient que la coupe visible près du chemin de fer. Depuis lors il a fait l'objet d'exploitations importantes, mais malheureusement il n'a fait alors le sujet d'aucune étude spéciale. Lorsque je me suis occupé des porphyroïdes de la Meuse; il était de nouveau abandonné, devenu presque inabordable par la pousse des ronces. Depuis quelques années on a commencé de nouveau à en tirer quelques pierres. De nombreux blocs sont détachés; ils ont été nouvellement brisés de sorte que toutes les particularités de structure y sont encore visibles.

Les enclaves que j'ai cités plus haut proviennent de la partie supérieure de la porphyroïde massive; MM. de la Vallée-Poussin et Renard, qui les avaient étudiés avec soin, les considéraient comme des paquets de biotite séparés de la masse par ségrégation (1).

Dumont avait connu aussi les enclaves; il les dsiégna comme des fragments de phyllades (2).

Le gîte 5, vu aussi par Dumont, a été étudié par MM. de la Vallée-Poussin et Renard (3). Mais une carrière ouverte depuis quelques années a ramené sur ce gîte l'attention de M. de la Vallée-Poussin (4).

Cet éminent et regretté géologue avait cru voir la porphyroïde former un filon qui coupait les quarzites et phyllades cambriens. C'eût été la preuve manifeste de l'intrusion des porphyroïdes à travers les couches et un fait contraire à ce passe partout ailleurs dans l'Ardenne,

---

(1) *Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française*, par MM. de la Vallée-Poussin, Professeur à l'Université Catholique de Louvain et A. Renard, Professeur au Collège de la Compagnie de Jésus, à Louvain, 1876, p. 201.

(2) *Mémoire sur le terrain ardennais*, par M. A. Dumont, Professeur à l'Université de Liège, 1847, p. 86.

(3) *Loc. cit.*, p. 234.

(4) *Caractère intrusif de quelques roches porphyriques des Ardennes françaises*, par Ch. de la Vallée-Poussin. Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique, XXIX p. 605, 1895.

où les porphyroïdes sont toujours parallèles à la stratification.

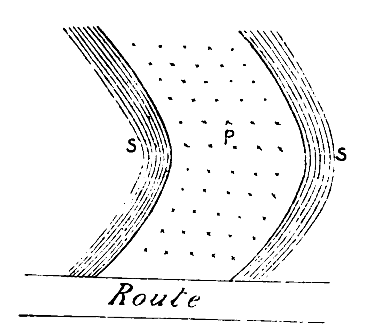
Plusieurs géologues en avaient conclu que les porphyroïdes étaient des roches éruptives contemporaines des sédiments qui avaient donné naissance aux phyllades.

Si l'observation de M. de la Vallée-Poussin était démontrée, elle était la preuve que la porphyroïde est une roche d'intrusion postérieure aux sédiments. C'était l'apophyse transversale que les géologues réclamaient depuis un demi-siècle.

Les observations que j'avais faites à diverses reprises ne m'avaient pas paru concluantes, ni pour confirmer, ni pour combattre l'opinion de M. de la Vallée-Poussin.

Depuis peu on a exploité le fond de la carrière, on voit que la porphyroïde et les roches encaissantes y décrivent un coude. Les bancs qui contre la route plongent à peu près vers le S.-E. prennent plus loin une inclinaison vers l'E., de sorte que le banc de porphyroïde semble couper l'inclinaison générale des strates comme le montre le plan ci-dessous, tandis qu'il tourne avec eux.

Plan de la Carrière de Porphyroïde au gîte 5.



P Porphyroïde.
S Phyllades et quarzites cambriens.

Cette carrière de porphyroïde se trouve à 50 m. au-dessous et un peu au S. d'une ancienne carrière de quarzite, formant un pli curieux que j'ai figuré dans l'*Ardenne* (1). Le banc de porphyroïde en question est bien celui que j'ai désigné sous le nom de gîte 5, un peu au sud du gîte de diorite.

M. **Blanchard** résume son travail sur la *Pluviosité dans le Nord de la France.*

M. **Leriche** fait une communication sur *les relations des mers des Bassins parisiens et belges à l'époque yprésienne.*

Etude Géologique et Hydrologique

des environs de la Ferme de Wult (2)

par **J. Ladrière**

L'étude détaillée du bassin de Wult a été reprise en septembre 1901.

Grâce aux sondages qui ont été faits, nous possédons maintenant des renseignements très précis, très intéressants sur la structure du sol de cette région. Nous savons aussi, d'une façon très nette, comment s'y comportent les eaux des diverses nappes aquifères et en particulier celles de la craie qui nous occupent tout spécialement.

Dans mon étude sur les environs de Jenlain, j'ai montré que la surface du bassin de Wult n'est pas plane, mais fortement ondulée ; qu'outre les arêtes limites, elle présente deux saillies assez accentuées, séparées par des vallonnements qui portent chacun un nom particulier : au S., le *fond des Veaux*, au N., le *fond de la Patte d'Oie*,

(1) Vue photographique n° 13.

(2) Lu dans la séance du 14 janvier 1903.

au milieu, le *vallon de Wult* proprement dit. J'ajoutais que, jusque vers Préseau, les divers accidents du sol sont orientés du S.-E. au N.-O., mais qu'à partir de ce village les eaux coulent très exactement de l'E. à l'O. jusqu'à la Rhonelle : il ne s'agit ici que des eaux de surface.

Pour ce qui est des eaux souterraines, je disais d'abord, en me basant sur le résultat des premiers sondages, que l'importance des couches aquifères allait en augmentant à mesure qu'on avançait vers l'O., en second lieu, que la plupart des couches du sol ayant une pente très accentuée non vers le N., mais vers le N.-O. et plutôt encore vers l'O., les eaux ont une tendance naturelle très marquée à se diriger vers Wult et que, par conséquent, s'il était décidé que de nouvelles recherches seraient faites, c'est de ce côté qu'on devrait les poursuivre.

Il s'agissait donc : 1° de voir si, conformément à mes prévisions, les couches crayeuses se développent en avançant vers Wult ; 2° de s'assurer si, dans cette région, l'eau atteint un niveau assez élevé pour lui permettre d'arriver à Valenciennes à une altitude de cinquante mètres environ, sans pression et par la simple action de la gravité ; 3° enfin, de rechercher si la nappe aquifère est assez puissante pour fournir avec celle d'Aulnoy, l'eau qui est nécessaire aux besoins de tous les habitants de la ville.

Je m'étais proposé de résoudre cette question de la façon suivante.

A défaut de tranchées, les couches de terrain et par conséquent les nappes aquifères devaient être recoupées au moyen d'une série de sondages orientés suivant une même direction : S.-S.-O. — N.-N.-E., perpendiculaire au sens de la pente générale des diverses assises. Dans chacun des vallonnements indiqués plus haut, il serait fait un forage à grande section qu'on utiliserait tout à la

fois pour l'étude du sol et le jaugeage de la nappe aquifère, tandis que sur les hauteurs un forage à petit diamètre suffirait pour déterminer l'allure des couches de terrain.

Le crédit voté pour cette étude m'a obligé à modifier mon projet avant sa mise à exécution, j'ai dû me contenter de forages de recherches au diamètre de 0m15 centimètres, suffisants pour donner une idée assez exacte de la disposition d'ensemble de la nappe, mais ne permettant pas cependant d'en apprécier la richesse.

Trois de ces forages ont été creusés à peu près sur une même ligne droite allant de la ferme de Wult au fort de Curgies. Le premier se trouve dans le vallon de Wult, un autre dans celui de la Patte d'Oie, le troisième sur le coteau qui sépare ces deux dépressions. (Voir les planches III et IV).

Le forage de Wult (**K**) a été fait en face de la ferme qui porte ce nom, sur le bord d'un champ contigu à la route de Maresches à Curgies.

Voici la coupe des terrains traversés :

Vallon de Wult.

Forage **K** *dit de la Ferme de Wult.* (Altitude 88.48)

				Epaiss.	Prof.
Limon brun rougeâtre. . . .			L. de lavage.	0.50	»
Id.	id.	un peu bariolé de gris,	L. des marais.	0.70	0.50
Id.	id.	avec débris végétaux, branches, racines, etc.	L. des marais.	0.50	1.20
Id.	id.	un peu glaiseux,	L. des marais.	0.50	1.70
Id.	grisâtre, plus glaiseux.		L. des marais.	0.50	2.20
Id.	id.	glaiseux,	id.	0.50	2.70
Glaise grisâtre, assez pure, assez compacte, 1er niveau, presque nul . .			L. quaternaire.	0.50	3.20
Glaise moins grise, assez pure, assez compacte,			L. quaternaire.	0.50	3.70
Id.	grisâtre,	avec quelques petits silex,	L. quaternaire.	0.30	4.20

Glaise gris verdâtre, avec gravier à la base, L. quaternaire.	0.50	4.50
Tuffeau compact, brun verdâtre, avec quelques rares galets	0.50	5.00
Id. id. avec galets et éclats de silex.	0.50	5.50
Conglomérat glaiseux, à pâte crayeuse, très compact, avec galets et éclats de silex à la base.	0.50	6.00
Craie remaniée, grisâtre (marne pourrie) formée de granules de craie dans un ciment crayeux; niveau très abondant.	0.50	6.50
Craie remaniée, grisâtre, avec quelques rares petits silex; beaucoup d'eau.	0.50	7.00
Craie remaniée, grisâtre, sans silex.	0.50	7.50
Id. grisâtre en blocs isolés, avec silex; beaucoup d'eau	0.50	8.00
Id. id. en blocs, isolés, avec silex. . .	0.50	8 50
Id. marneuse, grisâtre, avec parties de craie pure, friable, sans silex.	0.50	9.00
Id. grise, fort tendre, friable	0.50	9.50
Id. marneuse, id. id.	0.50	10.00
Id. id. grisâtre, avec silex détachés, eau abondante.	0.50	10.50
Id. grisâtre avec silex détachés! eau abondante	0.50	11.00
Id. grisâtre, plus compacte	0.50	11.50
Id. id. plus blanche, tendre, friable, avec silex ; couche aquifère	0.50	12.00
Id. marneuse, assez grasse, sans silex. . .	0.50	12 50
Id. id. id. id. . . .	0.50	13.00
Id. id. friable, tendre, id. . . .	0.50	13.50
Id. id. id. id. id. . . .	0.50	14.00
Id. id. tendre, sans silex	0.50	14.50
Id. id. grisâtre, id.	0.50	15.00
Id. id. grasse, compacte, jaunâtre .	0.20	15.50
Id. id. plus tendre, gris blanchâtre, grasse.	0.50	15.70
Id. id. plus compacte.	0.50	16.20
Id. id. id.	0.50	16.70
Id. id. id.	0.50	17.20
Id. id. id.	0.50	17.70
Id. id. id.	0.50	18.20
Id. id. id.	0.50	18.70
Id. id. gris bleuâtre, assez compacte	0.50	19 20
Id. id. id. id.	0.50	19 70

Craie marneuse, gris bleuâtre, assez compacte	0.50	20 20
Glaise bleuâtre, très comp^te, schistoïde (Dièves).	4.45	20 70
TOTAL. . .	25 15	25 15

En groupant ces dépôts en assises géologiques, il est plus facile de se faire une idée de l'importance des divers terrains ; on a ainsi :

Altitude			Epaisseur
88.48	Limons récents	T. récent.	3.20
85.28	Id. et diluvium . .	T. quaternaire.	1.80
83.48	Tuffeau et conglomérat . .	T. tertiaire.	1.50
81.98	Marne pourrie et craie gris blanchâtre, avec silex	T. crétacé.	6.00
75.98	Craie marneuse sans silex .	T. crétacé.	8.20
67.78	Glaise bleuâtre, très compacte, Dièves,	T. crétacé.	4.45
		TOTAL. . .	25.15

Un premier niveau, tout à fait superficiel et fort peu important, a été rencontré à 3^{m}20 de profondeur, à la base des limons récents, mais il n'y a pas d'eau dans les dépôts quaternaires. . . .

Le second niveau, celui de la craie à silex, paraît fort abondant ; il a été atteint sous le conglomérat, à 6^{m}50, altitude 81.98 ; l'eau est remontée de 3^{m}30, c'est-à-dire à 85.28.

Malgré la grande sécheresse et l'épuisement produit dans la région par le fait de la fabrication des betteraves, l'eau a une tendance à prendre un niveau plus élevé encore. Le 30 novembre dernier, elle se trouvait à 3^{m} seulement de la surface du sol.

La hauteur moyenne de la colonne d'eau est de 9^{m}30 si l'on prend pour base la craie marneuse, et de 17^{m}50 si on la mesure à partir des dièves.

Le forage de Wult a une profondeur de 25^{m}15, il est tubé sur une hauteur de 6 mètres et fermé hermétiquement, comme tous les autres du reste, de sorte que l'on

pourra toujours constater les variations qui se produiront dans le niveau de l'eau.

Coteau de Wult.

Forage **L**, *sur le coteau séparant le vallon de Wult de celui de la Patte d'Oie.* (Altitude 98.16)

	Epaiss.	Prof.
Limon brun rougeâtre (terre à briques), L. sup^r	1.50	»
Id. jaune, plus clair, plus sableux, Ergeron.	0.50	1.50
Id. id. id. doux id. id.	0.50	2.00
id. id. id. fort id. id.	0.50	2.50
Id. id. id. fin id. un peu gras, Ergeron.	0.50	3.00
Id. id. id. id. id.	0.50	3.50
Id. id. id. id. id.	0.50	4.00
Id. plus foneé, doux, fin, sableux, id.	0.50	4.50
Id. id. id. id. id.	0.50	5.00
Id. plus compact, rougeâtre . L. fendillé.	0.50	5.50
Id. doux, plus clair. . L. à points noirs.	0.50	6.00
Id. id. id. id. . .	0.50	6.50
Id. id. id. id. . .	0.50	7.00
Id. jaunâtre, bariolé de veinules grises, L. panaché.	0.50	7.50
Id. sableux, bariolé de veinules grises, L. panaché.	0.50	8.00
Id. id. très nombreuses veinules grises, L. panaché.	0.50	8.50
Id. id. assez compact, un peu humide, L. panaché.	0.50	9.00
Id. id. très bariolé de gris, un peu humide . . L. panaché.	0.50	9.50
Id. id. gras, un peu compact, un peu humide . . L. panaché.	0.80	10.00
Id. id. plus fin, plus doux ; eau suinte . . . L. panaché.	0.50	10.80
Id. id. gras, un peu plus compact, mouillé . . L. panaché.	0.50	11.30
Id. id. gras, un peu plus compact, L. panaché.	0.50	11.80
Id. id. id. id.	0.20	12.30
Id. grisâtre, assez compact, Glaise quaternaire.	0.30	12.50

Limon plus foncé, plus compact, Glaise quaternaire.	0.80	12.80
Tuffeau très glauconieux, glaiseux, brun verdâtre, très compact, avec quelques veinules plus sableuses	2.20	13.60
Conglomérat à silex, à ciment glauconieux, compact, silex bruns, usés, assez volumineux.	1.70	15.80
Craie remaniée, marneuse (marne pourrie) grisâtre formée de granules de craie dans une pâte crayeuse	1.20	17.50
Craie remaniée, marneuse, plus compacte . .	0.30	18.70
Lit de silex très nombreux dans de la craie gris blanchâtre . . . . . . (eau abondante).	0.45	19.00
Craie assez tendre, friable, sans silex (aquifère).	1.50	19.45
Amas de silex détachés dans la craie en fragments, terrain très fendillé, (eau très abond[te]).	3.25	20.95
Craie en moellons avec nombreux silex, peu volumineux . . (eau très abondante).	1.80	24.20
Id. marneuse, douce sans silex, assez comp[te].	0.75	26.00
Id. id. gris blanchâtre, id.	0.75	26.75
Id. id. id. bleuâtre, id.	2.00	27.50
Id. id. plus blanche, id.	2.00	29.50
Glaise bleue, tr. compacte, luisante, schistoïde, Dièves.	0.80	31.50
TOTAL. . .	32.30	32.30

Ces diverses couches forment les assises suivantes :

Altitude		Epaisseur
98.16	Limons divers . . . . T. quaternaire.	13.60
84.56	Tuffeau et conglomérat . . T. tertiaire.	3.90
80.66	Craie remaniée (marne pourrie) et craie à silex . . . . T. crétacé.	8 50
72.16	Craie marneuse sans silex. . T. crétacé.	5 50
66.66	Glaise bleue, schistoïde, très compacte (Dièves) . . . . T. crétacé.	0.80

Dans ce forage, l'eau a commencé à suinter vers 10^{m}80 ; elle a augmenté un peu vers la partie inférieure des terrains quaternaires ; mais, en réalité, c'est à peine si ce premier niveau était suffisant pour permettre l'exécution des travaux de sondage.

La « Bonne Nappe », au contraire, semble très riche ; elle a été rencontrée sous la « Marne pourrie », à 19^{m} de

profondeur, à l'altitude de 79.16 environ. Il s'est produit une ascension de 9m, le niveau de l'eau s'est fixé vers 88.16 et il a peu varié depuis.

Voici quelques-uns des relevés qui ont été faits en octobre dernier.

Le 15,	l'eau	était à	9m00	en contre-bas	du sol;
16,	»	»	10m00	»	»
20,	»	»	9m30	»	»
21,	»	»	9m16	»	»
27,	»	»	9m30	»	»
28,	»	»	9m15	»	»
29,	»	»	9m70	»	»
30,	»	»	9m80	»	»
31,	»	»	9m70	»	»

Le niveau de l'eau s'élève donc en moyenne de 16m au-dessus de la craie marneuse et de 21m50 au-dessus des dièves.

Ce forage, qui a 32m30 de profondeur, est tubé sur 16m de hauteur.

Vallon de la Patte d'Oie.

Forage **M**, *dit de la Patte d'Oie.* (Altitude 90.20)

	Epaiss.	Prof.
Limon jaunâtre, devenant gris vers la base, L. de lavage.	1.50	
Id. id. bariolé de gris, L des marais.	0.20	1.50
Limon très sableux, très fin, grisâtre, c'est presque du sable pur, (eau suinte) Glaise quaternaire.	3 80	1.70
Glaise bariolée, gris jaunâtre ou verdâtre, plus compacte . . . . . Glaise quaternaire.	0.60	5.50
Tuffeau sableux, brun verdâtre, glauconieux, assez compact, mouillé	0.30	6.10
Tuffeau sableux, brun verdâtre, plus fin, plus compact	0.30	6.40
Tuffeau sableux, plus foncé, compact avec petits fragments de grès et d'assez nombreux galets de silex.	1.50	6.70

Conglomérat formé de silex assez volumineux dans du sable tuffacé.	0 10	8.20
Conglomérat formé de silex dans une pâte crayeuse	0.40	8.30
Craie remaniée (marne pourrie), amas de granules de craie et fragments arrondis dans une pâte crayeuse et craie grisâtre tendre, (beaucoup d'eau).	4.00	8.70
Craie marneuse plus blanche, avec nombreux petits silex : la craie et les silex semblent isolés et non en bancs compacts, (eau abondante).	1.00	12.70
Amas de silex dans un peu de craie gris blanchâtre désagrégée . . . . (très aquifère).	2.40	13.70
Craie grisâtre, tendre, friable, assez pure, (très aquifère).	0.10	15.10
Craie grisâtre, tendre friable, avec silex isolés, (très aquifère).	0.30	16.20
Craie marneuse, plus blanche, assez grasse. .	3.00	16.50
Id. id. grisâtre	0.50	19.50
Id. id. un peu plus blanche. . . .	1.00	20.00
Id. id. gris bleuâtre, compacte, très calcaire	3.00	21.00
Glaise bleuâtre, très compacte, imperméable Dièves.	1.00	24.00
TOTAL. . .	25.00	25.00

En réunissant ces diverses couches en assises, on a :

Altitude		Épaisseur
90.20	Limon de lavage et Limon des marais, T. récent.	1.70
88.50	Limon et glaise. . . . T. quaternaire.	4.40
84.10	Tuffeau et conglomérat . . T. tertiaire.	2.60
81.50	Craie remaniée (marne pourrie) et craie à silex . . . . T. crétacé.	7.80
73.70	Craie marneuse sans silex . . T. crétacé.	7.50
66.20	Glaise bleue, très compacte (Dièves), T. crétacé.	1.00
	TOTAL. . .	25.00

A la Patte d'Oie, on a constaté un léger suintement à partir du limon sableux quaternaire ; le conglomérat à silex est lui-même suffisamment humide pour que les sondeurs n'aient point dû recourir aux puits voisins ; mais, comme nappe aquifère, c'est tout à fait insignifiant.

Quant au bon niveau, on l'a rencontré sous le tuffeau et le conglomérat à $8^{m}70$ de profondeur (altitude 81.50).

Lorsqu'on est arrivé à la « marne pourrie », l'eau a jailli jusqu'à $4^{m}10$ en contre-bas du sol ; tout semble indiquer que la nappe est puissante, son niveau s'est fixé d'une manière définitive à environ $3^{m}30$ du sol, c'est-à-dire vers l'altitude de 86.90.

La base de la craie à silex étant à 73.70, c'est une hauteur de $13^{m}20$ qu'a la colonne d'eau ; elle est de $20^{m}70$, si on la mesure à partir de la surface des diéves.

Ici, comme pour les forages précédents, le niveau de l'eau a été relevé à différentes reprises :

Le 15,	à 8 h. du matin,	on la rencontrait	à $3^{m}30$	du sol ;
15,	le soir,	»	$4^{m}20$	»
17,	à midi,	»	$3^{m}40$	»
29,	au matin,	»	$3^{m}20$	»
29,	le soir,	»	$3^{m}35$	»
30,	au matin,	»	$3^{m}15$	»
30,	le soir,	»	$3^{m}30$	»
31,	à midi,	»	$3^{m}10$	»

La profondeur totale de ce forage est de 25^{m}, il est tubé sur 9^{m} de hauteur.

Ici comme à Wult, la couche aquifère est très friable : les silex sont plutôt détachés, isolés, que réunis en bancs continus ; toutes les roches, d'ailleurs, sont désagrégées, de sorte que l'eau y circule très facilement. Sur le coteau, les couches semblent un peu plus compactes.

Il existe à la Patte d'Oie un forage appartenant à M. Hayez, fabricant de sucre à Curgies ; on m'avait fourni sur son rendement des chiffres fort exagérés et auxquels je n'accordais qu'une confiance très limitée. J'attendais avec impatience le moment où la pompe entrerait en activité pour en vérifier l'exactitude. Il a été constaté que cette pompe ne puise à la Patte d'Oie que 3.000 hecto-

litres environ par journée de 20 heures ; il est vrai que le vide fait n'a pas une action bien étendue, puisque, dans notre forage situé à 160^{m} à peine, l'eau ne baisse que de 15 à 20 centimètres.

Dans le forage Hayez, la nappe se rencontre comme chez nous à 3^{m}30 environ de profondeur. Lorsque la pompe fonctionne, l'eau descend assez rapidement à 5^{m} en contre-bas du sol, mais alors elle reste stationnaire quelle que soit la durée des opérations, et, aussitôt que l'on cesse d'aspirer, elle reprend son niveau normal.

On peut dès maintenant se demander si les renseignements fournis par nos nouveaux sondages ne modifient en rien les conclusions de mon rapport de l'an dernier, concernant l'allure des couches aquifères et leur développement.

Pour résoudre cette question, il suffit de se reporter à mes anciennes coupes et d'examiner en même temps celles que j'ai tracées planche IV.

Voici ce qu'elles montrent quant à la pente des diverses assises crétacées.

Coupes de l'Ouest à l'Est.

Coupe **G^{bis} H** *(rectifiée), du Fort de Curgies à la Gare de Jenlain.*

Surface de la craie à silex remaniée. .			0^{m}0032	pente vers l'Ouest.
Id.	id.	marneuse, sans silex	0^{m}0041	id.
Id.	des Dièves, couche imperméable		0^{m}0035	id.

Coupe **M F**, *de la Patte d'Oie au Jardin Dewatten.*

Fig. 1

Surface de la craie à silex remaniée. .			0^{m}0016	pente vers l'Ouest.
Id.	id.	marneuse sans silex	0^{m}0030	id.
Id.	des Dièves, couche imperméable		0^{m}0056	id.

Coupe **M N**; *entre les deux forages du vallon de la Patte d'Oie.*

Fig. 6

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0055	pente vers l'Ouest.
Id. id. marneuse sans silex.	0^{m}0052	id.
Id. des Dièves.	0^{m}0031	id.

Coupe **L D**, *du coteau de Wult à la Fourche.*

Fig. 2

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0028	pente vers l'Ouest.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0040	id.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0047	id.

Coupe **K A**, *de la Ferme de Wult au vallon de la Godinette.*

Fig. 4

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0040	pente vers l'Ouest.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0028	id.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0050	id.

Coupe **K G** (*rectifiée*) *de la Ferme de Wult au chemin de Villers-Pol.*

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0029	pente vers l'Ouest.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0036	id.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0037	id.

Coupes du Sud au Nord.

Coupe **K G^{bis}**, *de la Ferme de Wult au Fort de Curgies.*

Fig. 5

Surface des Dièves, couche imperméable, 0^{m}0009 pente vers le Sud.

Nota. — Dans les coupes que je possède du fort de Curgies, on n'a pas séparé la craie à silex de la craie sans silex, de sorte qu'il n'est pas possible de déterminer la pente exacte de chacune de ces couches : la craie à silex doit être trés réduite en ce point.

Coupe **K L**, *entre Wult et le Coteau.*

Fig. 5

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0031	pente vers le Nord.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0090	id.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0026	id.

Coupe **L M**, *entre le Coteau et la Patte d'Oie.*

Fig. 5

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0021	pente vers le Sud.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0039	id.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0011	id.

Coupe **M G**^{bis}, *de la Patte d'Oie au Fort.*

Fig. 5

Surface des Dièves, couche imperméable	0^{m}0049	pente vers le Sud.

Coupe **C D** (*ancienne*), *du chemin de Villers-Pol au vallon de la Fourche.*

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0012	pente vers le Nord.
Id. id. marneuse sans silex	nulle.	
Id. des Dièves, couche impermeable	0^{m}0008	pente vers le Sud.

Coupe **D H** (*ancienne*), *du vallon de la Fourche à la Gare de Jenlain.*

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0024	pente vers le Nord.
Id. des Dièves, couche imperméable	0^{m}0014	id.

Coupe **C H** (*ancienne*), *du chemin de Villers-Pol à la Gare de Jenlain.*

Surface de la craie à silex remaniée. .	0^{m}0018	pente vers le Nord.
Id. id. marneuse sans silex	0^{m}0013	id.
Id. des Diéves, couche imperméable	0^{m}0002	id.

Ceci montre d'une façon indiscutable que, même après rectification de certains chiffres donnés l'année dernière sous toutes réserves, la pente générale des couches qui forment la nappe aquifère est beaucoup plus accentuée vers l'O. que vers le N.

Voyons si ces couches augmentent d'importance à mesure qu'on avance vers l'O. Il suffit pour cela de jeter un coup d'œil sur le tableau ci-dessous, les sondages y sont disposés suivant l'ordre où on les rencontre en

allant de Jenlain à Préseau, et les couches aquifères sont indiquées avec leur épaisseur.

Il n'est pas inutile de rappeler, je crois, que la couche aquifère est composée de deux assises fort différentes comme composition : une assise supérieure, très friable, formée par la « marne pourrie » et la craie à silex, où l'eau est abondante, et une assise inférieure, plus compacte et peu aquifère, constituée par la craie marneuse : la nappe si importante des marlettes proprement dite manque à Wult comme à Jenlain.

Tableau indiquant l'épaisseur des couches aquifères.

O. E.

Forages	Bassin de Wult				Bassin de Jenlain				
	M	L	K		E	C	D	F	H
Craie remaniée et craie à silex . .	7.80	8.50	6 00		13.50	7.50	6 00	5.00	6.50
Craie marneuse. .	7.50	5.50	8.20		2.50	5.00	4.00	4.50	2.50
Totaux. .	15.30	14.00	14.20		16.00	12.50	10.00	9.50	9.00

En examinant ce tableau, on reconnaît que les couches aquifères sont un peu plus épaisses dans le bassin de Wult que dans celui de Jenlain ; elles sont loin cependant d'avoir pris tout le développement que l'on était en droit d'espérer.

Dans la région nouvellement étudiée, les forages nous ont permis de faire une constatation fort intéressante, c'est que l'eau est douée d'une très grande force d'ascension qui l'amène à peu près à 3^{m} du sol, dans les deux vallonnements de Wult et de la Patte d'Oie, et cela après une sécheresse exceptionnelle et au moment où les niveaux sont le plus bas.

A Wult	(forage K),	l'eau atteint	85.28	d'altitude ;
Sur le coteau	(id. L),	id.	88.16	id.
A la Patte d'Oie	(id. M),	id.	86.90	id.

Il est donc de toute évidence que, dans le bassin Wult, l'eau de la craie est à un niveau tel que, malgré les pertes de charge qu'elle pourrait subir, elle arriverait aisément et par la seule gravité aux plus hauts points de la ville de Valenciennes.

Ceci répond très heureusement à l'une des questions qui m'ont été posées :

Il en est une autre plus importante peut-être et qu'on ne résoudra pas aussi facilement ; elle peut être formulée ainsi :

La nappe aquifère de la région de Wult est elle assez riche pour alimenter avec celle d'Aulnoy, toute la population de Valenciennes ?

Si l'on s'en rapportait au dire de personnes qui doivent avoir quelque compétence : industriels, maîtres de carrières, entrepreneurs de sondages, etc., habitant la région, tous assurent que l'eau est abondante dans cette partie du bassin de l'Escaut.

Il est certain qu'en temps de fabrication les sucreries de Villers-Pol, de Maresches, du Fond-des-Veaux et de Curgies en font une assez grande consommation, mais, d'un autre côté, je viens de montrer combien on aurait tort de tenir trop grand compte de l'opinion de gens qui n'ont pas la notion exacte de ce que doit être une nappe aquifère appelée à fournir journellement l'eau nécessaire à 30 ou 40.000 habitants ; et, lorsqu'il s'agit d'engager une ville dans une affaire aussi dispendieuse qu'une captation d'eau, j'estime qu'on ne peut s'en tenir à de simples probabilités.

Or, il est de toute impossibilité de déterminer la puissance de rendement d'une nappe aquifère sans des

essais faits sur la nappe elle-même, au moyen de forages à grande section, de puits, et même de galeries avec jaugeages sérieusement pratiqués.

Et, en admettant même que les résultats fournis par un forage d'essai soient des plus favorables, nous ne serons pas encore absolument certains que la nappe conservera la même richesse pendant une longue période de temps. On ne peut prouver, en effet, que le bassin de réception des eaux pluviales et des eaux de condensation a une étendue et une structure telles que la quantité d'eau qu'il peut absorber compensera toujours les pertes quotidiennes subies par la nappe aquifère.

Sans doute, le bassin de Wult s'étend très loin vers le S.-E., il va même, je crois, jusque vers le milieu de la Forêt Mormal, mais il est fort restreint dans le sens de la largeur, de plus, il a sur ses flancs deux cours d'eau : la Rhonelle et l'Aunelle, à vallées profondes, dans lesquelles il perd une partie de sa richesse sous forme de sources et de suintements plus ou moins apparents.

J ajouterai que, si dans les environs de Jenlain et de Wult la structure du sol est des mieux ordonnées pour empêcher toute contamination de la nappe aquifère, par l'interposition entre celle-ci et les eaux superficielles d'une couche imperméable : le tuffeau glaiseux, pour la même raison, il est évident que, dans cette partie du bassin, l'alimentation de la nappe ne peut se faire d'une façon bien active.

C'est plus loin vers l'E., là où le tuffeau devient sableux et disparaît même, là surtout où la craie à silex affleure sous les limons, que la pénétration du sol par les eaux météoriques s'opère avec facilité.

J'en reviens à la question de jaugeage de la nappe aquifère, si vous décidez qu'un forage à grande section sera fait (et j'estime qu'il est absolument nécessaire), où conviendrait-il de l'établir ?

En principe, on doit chercher à se rapprocher le plus près possible de Valenciennes, afin de diminuer, le cas échéant, les frais d'installation de la conduite d'amenée, mais encore faut-il trouver, dans cette direction, un endroit où la nappe aquifère se présente dans des conditions de gisement et surtout d'altitude qui permettent d'arriver aux résultats demandés par l'Administration.

Les recherches que j'ai faites à Préseau et aux environs m'ont appris que déjà, dans ce village, l'altitude de la nappe aquifère n'est plus que de 70m, insuffisante, à mon avis, pour résoudre le problème de captation tel qu'il est posé. La nappe perd une partie de son contenu par les nombreuses sources qui viennent déboucher dans le ruisseau de Saméon, et, comme on va le voir, ce drainage opéré par les sources se fait sentir sur un assez grand espace.

Obligé de me rapprocher de Wult et de la Patte d'Oie, et n'ayant entre ces deux points et le village de Préseau aucune habitation, par conséquent, aucun moyen de me renseigner sur l'allure des couches aquifères, j'ai dû faire creuser un nouveau sondage dans chacun des vallons désignés ci-dessus.

Dans celui de la Patte d'Oie, ce second forage **(N)** se trouve à un kilomètre environ à l'E. des premières maisons de Préseau et à peu près à mi-distance entre ce village et notre forage **(M)**. En voici la coupe :

Vallon de la Patte d'Oie.

Forage **N.** (Altitude 83.19)

			Epaiss.	Prof.
Limon	brun	jaunâtre, assez sableux, L. de lavage.	1.50	
Id.	id.	plus clair, plus sableux, id.	1.00	1.50
Id.	id.	jaunâtre, assez gras, compact, ferrugineux . . L. quaternaire.	0.75	2.50
Id.	id.	jaunâtre, assez gras, compact, ferrugineux . . L. quaternaire.	0.50	3.25

Limon brun plus jaune, plus clair, gras ferrugineux . . . L. quaternaire.	0.50	3.75
Id. id. plus jaune, plus clair, gras ferrugineux . . . L. quaternaire.	1 00	4 75
Tuffeau brun verdâtre, compact, sans silex. .	0.90	5.25
Id. veinule de sable grossier avec très petits éclats de silex.	0 07	6.15
Conglomérat à silex : silex verdis nombreux et assez gros dans du sable glauconieux . . .	1.18	6.22
Craie marneuse grisâtre, tendre, friable (marne pourrie) craie remaniée, eau abondante . .	0.50	7.40
Craie marneuse, grisâtre, sans silex	0 80	7.90
Craie gris blanchâtre en fragments, avec silex détachés, très aquifère	6 20	8.70
Craie grisâtre ou gris jaunâtre, grasse, sans silex . . . . (peu d'eau).	5.60	14 90
Glaise bleue, grasse, compacte, schistoïde, (Dièves).	1.60	20.50
TOTAL. .	22.10	22.10

Ces couches appartiennent aux diverses assises dont le détail suit :

Altitude		Epaisseur
83.19	Limons de lavage . . . . . T. récent.	2,50
80.69	Limons divers . . . . T. quaternaire.	2.75
77.94	Tuffeau et conglomérat à silex, T. tertiaire	2.15
75.79	Craie remaniée (marne pourrie) et craie à silex . . . . T. crétacé.	7.50
68.29	Craie marneuse sans silex . . T. crétacé.	5.60
62.69	Glaise bleue, compacte, schistoïde (Dièves), T. crétacé.	1.60
	TOTAL. .	22.10

Dans ce forage, la nappe superficielle est complètement à sec. L'eau n'est venue en assez grande abondance qu'à partir de la « marne pourrie », et elle n'a eu qu'un très léger mouvement d'ascension. Son niveau s'est établi à environ 7^{m} de profondeur, soit à l'altitude de 76.19.

La base de la craie à silex étant à 68,29, la colonne d'eau mesure donc 7^{m}90 ; elle a 13^{m}50 de hauteur à partir de la surface des Dièves. Le forage a été poussé jusqu'à 22^{m}10, il est tubé sur 7^{m} de longueur.

Sans doute la nappe aquifère se présente ici dans des conditions plus favorables qu'à Préseau, cependant il faut reconnaître que le drainage de la nappe par les sources s'y fait déjà sentir, car c'est à peine si l'eau remonte de 0m25 dans le trou de sonde, tandis qu'à un kilomètre en amont, dans le forage **M,** elle s'est élevée de 5m40.

On doit donc avancer plus haut encore dans le vallon pour trouver un emplacement convenable pour le forage d'essai. Nous sommes ainsi amenés à reconnaître que ce sont les alentours de notre forage **M** qui semblent réunir les meilleures conditions pour cette installation.

Dans le vallon de Wult, l'érosion a été plus profonde que dans celui de la Patte d'Oie, on y rencontre des sources de distance en distance à partir de la ferme de M. Lefebvre.

J'ai tenu à établir le second sondage de recherches non loin de l'une de ces sources afin de savoir exactement quel niveau les alimente et de reconnaître l'allure de la bonne nappe.

Ce forage est situé contre la haie de clôture du verger de la ferme de Wult, à 300 mètres environ du forage **K.** Voici la coupe des terrains traversés :

Vallon de Wult.

Forage **O.** (Altitude 86.04)

		Épaiss.	Prof.
Limon brunâtre	L. de lavage	0.60	
Id. brun jaunâtre plus gras.	L. de lavage.	0.30	0.60
Limon très sableux, grisâtre, eau très abondante	L. de lavage.	0.50	0.90
Limon très sableux, grisâtre, eau très abondante	L. de lavage.	1.00	1.40
Limon très sableux, grisâtre, gravier de silex à la base.	L. de lavage.	0.70	2.40
Glaise grisâtre sableuse, sans silex,	L. quaternaire	0.50	3.10
Id. id.	id.	0.40	3.60
Tuffeau brun noirâtre, altéré, avec silex à la base.		0.70	4.00

Tuffeau brun jaunâtre avec sable grossier en veinules	0.20	4.70
Conglomérat à silex, petits silex dans un ciment crayeux	0.50	4.90
Craie marneuse grisâtre pure (marne pourrie) sans silex, beaucoup d'eau	1.00	5.40
Craie marneuse avec silex, beaucoup d'eau. .	0.60	6.40
	7.00	7.00

En groupant ces couches, on peut se rendre compte plus facilement de l'importance relative des différentes assises.

Altitude			Épaisseur
86.04	Limons de lavage	T. récent.	3.10
82.94	Limons divers.	T. quaternaire.	0.90
82.04	Tuffeau et conglomérat à silex.	T. tertiaire.	1.40
80.64	Craie remaniée (marne pourrie) et craie à silex	T. crétacé.	1.60
			7.00

Le forage n'a que 7ᵐ de profondeur, il est tubé sur 4ᵐ seulement. Je n'ai pas jugé nécessaire d'approfondir davantage.

La nappe superficielle a été rencontrée à 1ᵐ du sol; elle devient relativement abondante à partir du limon sableux grisâtre qui est presque du sable pur. C'est la sucrerie de Villers-Pol qui l'alimente en partie en versant toutes ses eaux résiduaires dans le vallon de Wult. Chargées de débris organiques, ces eaux peuvent contaminer la « bonne nappe » qui se montre à 5ᵐ40 seulement en contre-bas du sol. Il serait prudent qu'elles soient déversées directement dans la Rhonelle après épuration.

A Wult, les deux nappes sont encore séparées par une couche imperméable de tuffeau, très réduite, il est vrai, mais à moins d'un kilomètre en aval, vers le Moulin de Préseau, la couche aquifère de la craie affleure dans le lit du ruisseau de Wult et des déperditions sérieuses se produisent.

Il résulte de ceci que si l'on devait creuser un forage d'essai dans le vallon de Wult, il faudrait l'établir en amont de la ferme, vers l'endroit où se trouve notre forage **K**, et non pas près des sources.

Mais, à cause du danger permanent créé par la sucrerie de Villers-Pol, de la très grande proximité où l'on se trouverait de sources drainant la nappe aquifère, et enfin des réclamations qui ne manqueraient pas de se produire s'il s'agissait de capter les eaux à Wult même, je crois qu'il n'y a pas lieu de faire là un premier forage d'essai.

Il serait certainement mieux placé sur la ligne de faîte, près du forage **L**, par exemple, où les dièves forment un léger pli synclinal et où la colonne d'eau atteint sa plus grande hauteur ; malheureusement, on rencontrerait de sérieuses difficultés d'exécution dues surtout à la profondeur à laquelle se tient l'eau, 10^{m} environ en contrebas du sol.

Ces inconvénients n'existent pas dans le vallon de la Patte d'Oie, les couches aquifères y sont tout aussi développées que sur le coteau, et la nappe paraît très abondante.

L'eau, arrêtée vers le Nord par la couche de tuffeau, se tient à peu près au même niveau des deux côtés : forage **L**, 88.16, forage **M**, 86.90. Il y a ce grand avantage à la Patte d'Oie que, par suite d'érosions, on trouve l'eau à 3^{m} de profondeur, tandis qu'elle est à 10^{m} sur le coteau. J'ajouterai qu'à la Patte d'Oie nous possédons un terrain convenant parfaitement à l'installation projetée, même si l'on décidait de se rapprocher de la route de Préseau, comme il conviendrait de le faire. Enfin, cet endroit semble tout désigné pour le cas où l'on voudrait concentrer en un même lieu la plus grande partie des eaux du bassin de Wult.

Conclusions. — Pour toutes ces raisons, je demande

qu'un forage d'essai soit établi à la Patte d'Oie en un endroit qui sera indiqué d'une façon précise sur le terrain, si l'Administration adopte ce projet.

Nota. — L'Administration municipale ayant donné suite aux conclusions du présent rapport, un forage à grande section a été creusé à la Patte d'Oie; il a fourni en moyenne 430 hectolitres d'eau par heure, ce qui représente un débit de plus de 1.000 mètres cubes en vingt-quatre heures. Malgré l'importance de la quantité extraite pendant un mois et demi qu'ont duré les essais, les forages voisins n'ont guère été influencés.

Analysée à l'Institut Pasteur de Lille, cette eau a été reconnue d'excellente qualité.

*Promenades Géologiques dans l'***Avesnois** (1)

par **A. Carpentier**

Planche II.

Les bandes carbonifères d'Avesnelles et d'Avesnes.

Avant d'entreprendre l'étude détaillée des terrains primaires qui constituent le sous-sol d'Avesnes et de ses environs immédiats, un simple coup d'œil jeté sur la carte jointe à ce travail donnera une idée générale des deux bandes carbonifériennes d'Avesnelles et d'Avesnes, que nous allons parcourir sur une étendue d'environ 8 kilomètres.

De ces deux bandes, la première va de La Ronflette à Avesnelles, par Flaumont; la seconde, née un peu à l'est des remparts d'Avesnes, traverse la ville pour aller par Godin, La Cressinière et Baldaquin, atteindre le château du Grand-Coutant. La direction générale des deux bandes est ENE-OSO. C'est suivant une direction oblique, c'est-à-

(1) Communication présentée dans la séance du 19 Mars 1902.

dire sensiblement ESE-ONO que coule l'Helpe-Majeure. Cette direction est la résultante de deux directions perpendiculaires entre elles (ENE-OSO et SSE-NNO) qui jouent un rôle important quant à la géographie physique de notre région.

La première direction est celle des bandes d'Avesnelles et d'Avesnes. L'Helpe, après avoir coupé obliquement (ESE-ONO) la bande d'Avesnelles, près la marbrerie du Flaumont, coule au pied de cette même bande jusqu'au Taille-Pieds (Avesnelles) et suit, par conséquent, la direction ENE-OSO, que le ruisseau de Bouvret prolonge jusqu'au bois de La Villette. Notons que cette direction est aussi celle du ruisseau de Felleries sur le territoire de cette commune, celle du ruisseau de Ray et du ruisseau St-Pierre dans leur cours inférieur.

L'autre direction (SSE-NNO) est celle de l'Helpe : aux deux extrémités de la carte ; à partir de la filature Tordeux (Avesnelles), sur l'emplacement de laquelle on signalera dans la suite l'existence d'un anticlinal, jusqu'à la côte de Guersignies qui l'arrête au nord ; dans la partie de son cours à travers Avesnes ; à partir de Bellefontaine jusqu'au confluent du ruisseau de Buchemont (Saint-Hilaire). C'est aussi la direction de dépressions qui coupent parfois les bandes perpendiculairement ; notons pour la bande d'Avesnelles : l'affaissement qui sépare extérieurement le massif dolomitique du Camp de César et l'exploitation Liénard, la vallée peu profonde où coule à travers le territoire d'Avesnelles le ruisseau de Chêne-Hiroux. Signalons enfin la dépression qui coupe transversalement la bande d'Avesnes, et où coule le ruisseau de Godin.

1° *La bande d'Avesnelles*

La carrière Wallerand de la Ronflette (v. fig. 1) fournit une coupe de la bande d'Avesnelles dès son origine. Plus

à l'est, les bancs de la zone d'Etrœungt l'enlacent et la remplacent bientôt, comme la tranchée du nouveau chemin de fer d'Avesnes à Sars-Poteries permet de le constater. On y voit, en effet, dans le prolongement de la bande carboniférienne d'Avesnelles, un synclinal de calcschistes, de calcaires et de schistes parfois psammitiques, que j'étudierai en détail dans un travail ultérieur. La présence dans ces bancs de :

Spiriferina laminosa, Coy.
Spirifer Sirunianus, Goss.
Spirifer Verneuilli, Murch.
Orthis arcuata, Phill.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Chonetes Hardrensis, var. *variolata*.
Productus scabriculus, Sow.
Rhynchonella letiensis, Goss.
Clisiophyllum Omaliusi, Haime.

caractérise le famennien supérieur appelé par M. Gosselet : zone d'Etrœungt.

Mais revenons à la carrière Wallerand : 4 à 5 mètres de calcaire noir compact (**B**), à cassure conchoïdale, en petits bancs de 0^m10 d'épaisseur (rarement de 0^m40) supportent un banc de petit granite (**e**), dit banc gris, de 0^m50 d'épaisseur. Au-dessus du banc gris, on constate 7^m de calcaire noir plus ou moins encrinitique, un banc de petit granite (nouveau banc gris), et au-dessus 3^m de calcaire encrinitique.

Les bancs sont plissés (voir fig. 1). Le pli s'allonge et meurt à droite de l'exploitation. On a donc un petit anticlinal séparant deux cuvettes ou deux synclinaux, de profondeur inégale, la cuvette de droite étant moins profonde. Le milieu des deux synclinaux est occupé par des blocs de calcaire encrinitique mêlé de schistes, fait à retenir.

Quand l'exploitation était moins avancée vers l'ouest, M. Cayeux [1] y a noté la présence d'une faille accompa-

---

(1) « Description géologique du canton d'Avesnes-Nord », p. 333.

gnée de dénivellation. Une faille perpendiculaire est encore visible au milieu du synclinal le plus méridional : c'est une fente remplie d'argile. L'anticlinal qui sépare les deux petits synclinaux est sans doute un accident local et ne se continuait pas vers l'est. Dans la partie la plus orientale de la carrière, les bancs de calcaire noir avec pendage Nord-Sud sont affectés d'une faille oblique. Les bancs de calcaire noir immédiatement subordonnés au banc gris supérieur sont souvent veinés de lignes de calcite. Les bancs veinés de blanc (marbre grand antique) sont surtout fréquents au milieu de l'exploitation, à l'endroit du plissement. C'est par erreur que le banc du petit granite (e) est indiqué comme continu. En réalité, il se coïnce vers le Sud, ainsi que les bancs qui le recouvrent immédiatement.

De plus, dans la même coupe N. N. O. doit être *à droite* et S. S. E. *à gauche*.

Le calcaire encrinitique supérieur et le petit granite gris renferment :

Spirifer Mosquensis, Fischer.
Rhynchonella pleurodon, Phill.
Athyris...
Orthis resupinata, Martin.
Serpularia serpula, L. G., etc., etc.

Les fossiles du calcaire noir sont :

BRACHIOPODES :
Productus niger, Goss.
Productus striatus, de Kon., abondant dans quelques bancs inférieurs.
Chonetes variolata, de Kon.
Rhynchonella pleurodon, Phill.
Spirifer Mosquensis, Fischer.
Spirifer distans, Sow.

GASTROPODES :

Straparollus planorbulus, de Kon.
Serpularia serpula, de Kon.
Naticopsis...
Conularia inæquicostata, de Kon.
Chemnitzia...

Collection du Commandant Poivre.

Lamellibranches :

Edmondia ovata, de Kon.
Parallelodon...
Solemya...
Tellinoyma...
Modiola...

Leiopteria virgula, de Kon.
Aviculopecten...
Aviculopecten Tornacensis, de Kon.

Au sortir de la carrière Wallerand, vers l'ouest, on rencontre le calcaire noir plongeant SSE-NNO. Les schistes supérieurs y sont déjà plus abondants, et la grande quantité d'argile au-dessus des bancs calcaires y fait soupçonner l'altération des schistes et leur voisinage par le fait.

En prenant de là le chemin de terre vers la route de Sémeries, on rencontre à main droite les calcaires et calcschistes d'Etrœungt avec les *Clisiophyllum Omaliusi*, *Orthis arcuata*, *Streptorhynchus crenistria* et de légères lames calcaires constituées par des stromatopores, identiques à ceux que nous aurons l'occasion d'observer à la carrière Dubar, au sud du Camp de César. Le chemin de Sémeries à Flaumont, que nous suivons, présente quelques bancs de calcaire encrinitique noirâtre dans son talus nord, et plus à l'ouest deux bancs de calcaire encrinitique veiné de lignes blanches de calcite. Une remarque générale à ce propos, c'est que ces bancs n'apparaissent pas tout d'un coup dans les talus. Leur voisinage y est marqué à l'avance par des débris à angles vifs provenant des roches sous-jacentes.

A gauche de la route que nous suivons, vers Flaumont, dans une pâture appartenant au maire de ce village, on retrouve le calcaire noir à *Productus niger*, qu'on a d'ailleurs exploité autrefois dans une pâture située à l'est de la précédente. Un four à chaux indique l'usage du calcaire noir (coupe N° 2).

Les bancs de calcaire noir sont horizontaux vers la rivière et plongent ensuite vers le NNO. Voici donc l'un

des bords de notre synclinal de la Ronflette. Pour retrouver l'autre côté, il faut aller à l'endroit où la route de Felleries-La Ronflette se bifurque vers Flaumont. Le talus nord de la plus septentrionale des deux routes montre quelques bancs de calcaire noir, orientés NNO-SSE, sous lesquels prennent sans doute place les bancs de calcaire encrinitique et de schistes à *Streptorhynchus crenistria* et *Clisiophyllum Omaliusi*, qu'on observe en descendant vers Flaumont.

Notons en passant que la bande d'Avesnelles s'élargit de La Ronflette au Flaumont, et cela parce que, au-dessus du calcaire noir et calcaire encrinitique, viennent se placer des schistes (dont on a déjà signalé quelques traces plus haut) visibles dans le chemin de Flaumont à Felleries (branche méridionale de la bifurcation dont il a été question ci-dessus), sous l'église, le presbytère et la marbrerie de Flaumont, soit sous une épaisseur d'une quarantaine de mètres et dont la partie moyenne est psammitique (fig. 2).

A la rencontre des deux routes (Flaumont-La Ronflette et Flaumont-Sémeries), sous la maison qui fait l'angle entre les deux routes et sous le presbytère, 3^{m} de calcaire encrinitique noirâtre sont visibles au-dessus des schistes et alternent avec quelques schistes calcareux grossiers. Les fossiles de ce niveau sont :

Spirifer cinctus, A. de Keys.
Orthis resupinata, Martin.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Dielasma hastatum, Sow.
Petites Athyris... 1 *Athyris Roissyi*.
1 *Productus striatus*, de Kon.
1 *Leptœna analoga*, Phill.
Productus niger, Goss.
1 *Orthoceras*...
2 *Bellerophon hiulcus*, Martin, de grande taille.
Michelinia... Goldf.

Dans les schistes, comme l'a bien dit M. Cayeux, c'est une faunule très riche que l'on découvre ;

Spiriferina octoplicata, Sow.	1 *Productus?* altéré.
Streptorhynchus crenistria, de faible taille.	Lamellibranches nombreux *g. arca, Aviculopecten.*
Orthis Michelini, Lev.	*Phillipsia gemmulifera*, Phill.
Leptœna analoga, Phill.	*Phillipsia truncatula*, Phill.
1 *Spirifer?* altéré.	

De nombreuses tiges d'encrines, dont certaines granulées, *Fenestella retiformis, Calomopora*, etc. etc.

Non loin de la marbrerie, sur la rive gauche de l'Helpe, apparaît le calcaire d'Etrœungt, dans la tranchée du chemin de fer d'Avesnes à Sars-Poteries. Le calcaire d'Etrœungt se montre également des deux côtés du chemin de terre de Sémeries et à la carrière Dubar, au sud-est du Camp de César.

La carrière Dubar (Fig. 3) est ouverte dans des bancs de calcaire encrinitique orientés SE-NO, ayant de 0m10 à 0m40 d'épaisseur et parfois tellement encrinitiques qu'ils deviennent du petit granite gris. Les bancs calcaires alternent régulièrement avec des bancs de calcschistes ou schistes, variant de 0m10 à 0m50 d'épaisseur (0m50 vers le sommet). Le tout a une épaisseur de 13m. Le banc de calcschistes le plus inférieur à main droite en entrant dans la carrière contient de très nombreux et très grands *Clisiophyllum Omaliusi, Streptorhynchus crenistria, Spirifer distans*. Les bancs encrinitiques qui viennent au-dessus sont très irréguliers, travaillés et altérés par les eaux d'infiltration, souvent fissurés. Le calcaire altéré prend une teinte grise, sur laquelle ressort la couleur blanche des débris d'encrines.

Ce niveau est très fossilifère. On y trouve :

Phacops latifrons, Brenn.

BRACHIOPODES	*Spirifer Strunianus*, Goss.	*Streptorhynchus crenistria*, Phill.
	Spirifer distans, Sow.	*Orthis striatula*, Schloth.
	Spirifer Verneuilli, Murch.	*Chonetes variolata*, de Kon.
	Dielasma hastatum, Sow.	*Productus subaculeatus*, Murch.
	Athyris membrannacea.	
	Athyris Roissyi, Vern.	*Productus scabriculus*, Sow.
	Orthis arcuata, Phill.	

GASTROPODES		
	Naticopsis obsoleta, de Kon.	*Bellerophon*...
	Straparollus phanorbulus, de Kon.	*Capulus*...
	Phymatifer tuberosus, de de Kon.	1 *Platyschisma helicomorpha*, signalé à Etrœungt et trouvé ici par M. Léon Magnies, d'Avesnes.

PHYTOZOAIRES :

Clisiophyllum Omaliusi, Haime.
Michelinia..., Goldf.
Syringopora.
Stromatopores.

Comme on peut l'observer de suite, la zône d'Etrœungt renfermant des espèces dévoniennes et des espèces carbonifèriennes est une formation de passage entre le carbonifère et le dévonien, au point de vue paléontologique ; elle l'est également au point de vue pétrographique. En effet, les schistes et les calcschistes dont elle se compose, en majeure partie, forment le passage du famennien de notre région où les schistes sont si fréquents au carbonifère, terrain surtout abondant en calcaires.

De la carrière Dubar, on descend vers le Nord-Est (fig. 3) le côteau formé par la zone d'Etrœungt, et on arrive à la carrière du Diable, à l'entrée de laquelle on a autrefois tiré des calcschistes et calcaires à *Clisiophyllum* et *Streptorhynchus*, qui caractérisent l'assise d'Etrœungt. Quelques pas et nous trouvons à main gauche du calcaire noir (jadis employé pour faire de la chaux, comme l'atteste un ancien four à chaux), sous une épaisseur de 3m. Il contient : *Productus niger* ou *diaboli Leiopteria*... *Rhynch. pleurodon*, etc., etc.

Ce calcaire noir est subordonné à 3m50 de calcaire foncé encrinitique, alternant avec des schistes.

Au-dessus, une grande épaisseur d'argile fait supposer l'altération de schistes dont la présence est bientôt révélée un peu à l'est, dans la même carrière. J'y ai trouvé

Spiriferina octoplicata, quelques Lamellibranches et des tiges d'encrines. Ce sont donc les schistes carbonifériens à *Spiriferina octoplicata*. A 30^{m} plus au nord, on les retrouve dans le chemin de terre qui longe le Camp de César. Ils sont très fissiles, jaunâtres ou verdâtres et présentent de nombreuses tigelles d'encrines, de petites *Orthis*, des *Streptorhynchus* de faible taille, des Lamellibranches et Bryozoaires.

Ces schistes à *Spiriferina octoplicata* inclinés SSE-NNO (fig. 3) nous amènent à étudier la partie du Camp de César qui est propriété privée. Au-dessus des schistes, quelques mètres de calcaire encrinitique à *Streptorhynchus crenistria, Phillipsia gemmulifera, Spiriferina laminosa*, etc., etc. font passage à des bancs de petit granite de bonne qualité, qui me paraissent continus et ont, d'ailleurs, été autrefois exploités par endroits. On y rencontre deci-delà quelques blocs, un bloc est placé à l'entrée de la grotte du Camp de César. Avant d'arriver en face de la grotte, on rencontre successivement des bancs de calcaire plus ou moins dolomitique avec géodes de calcite, puis des bancs avec phtanites. Mais nous devons retrouver ces bancs mieux visibles, arrêtons-nous devant la grotte principale, qui a 4^{m} de profondeur et 2^{m}50 de hauteur. Elle est taillée dans le calcaire dolomitique qui se présente ici sous une épaisseur de 12^{m}. Sous la grotte, les bancs sont horizontaux avec légère tendance à se relever dans la direction ENE, ce qui semblerait indiquer que l'épaisseur de dolomie augmente de la grotte vers le milieu du camp de César. Le milieu du synclinal est donné par une droite menée de la grotte au milieu de l'exploitation Liénard.

Le massif dolomitique est traversé de cassures perpendiculaires ou légèrement obliques. Une de ces failles aboutit au sommet de la grotte principale et se prolonge au-dessous d'elle. A droite de cette première excavation,

on voit une faille oblique, remplie de roches fragmentées que l'eau a travaillées; plus à droite, trois grottes ou excavations, de moindre dimension que la première, s'étagent dans la même direction perpendiculaire suivant une faille. Ce que nous constatons près de la grotte du Camp de César nous indique quelle a dû être la première origine de cette grotte : une excavation due à l'action des eaux qui pénétraient dans les roches dolomitiques par des fentes ou cassures très visibles.

Mais revenons sur nos pas au petit sentier qui longe le Camp de César. Escaladons le Camp. Voici d'abord quelques mètres de calcaire encrinitique alternant avec des schistes, le tout supérieur aux schistes à *Spiriferina octoplicata.* Plus au nord, ce sont des bancs de calcaire encrinitique à géodes de calcite, puis du calcaire dolomitique également géodique et du calcaire dolomitique avec lentilles de phtanite. Au-dessus, la dolomie exploitable. L'exploitation la plus orientale du camp de César est celle de « la Dolomie française ». Au-dessus de quelques mètres de calcaire encrinitique noirâtre alternant avec des schistes régulièrement, on a 3^m de petit granite ; 2^m10 de calcaire géodique, encrinitique à la base, puis dolomitique ; 3^m de calcaire dolomitique dont les bancs sont de 0^m40 en moyenne avec des lignes de phtanites bruns ou gris ou couleur chair, parfois en rognons disposés parallèlement aux bancs. Ces phtanites sont larges (0^m10) et irréguliers dans les bancs les plus inférieurs. Sur ces bancs, on a 12^m60 de dolomie exploitable, sans stratification nette, se débitant en blocs, fendillée de failles perpendiculaires, dont quelques-unes ont parfois 1 et 2^m de largeur et sont remplies d'une roche d'aspect bréchoïde dû au travail des agents d'érosion.

La grande exploitation du Camp, qui a fourni les

pierres pour le ballast du nouveau chemin de fer de Sars-Poteries, permet d'étudier en longueur et dans sa partie septentrionale la cuvette de dolomie, dont le centre est au milieu du Camp à l'intersection de deux lignes : l'une tracée dans le prolongement de la grotte et aboutissant au milieu de l'exploitation Liénard, l'autre passant par le milieu de la grande exploitation et menée perpendiculairement à la première. A partir de ce point, les bancs se relèvent sensiblement à l'est et à l'ouest. A la base de l'exploitation, se montre le calcaire dolomitique à géodes ; un banc de calcaire encrinitique et géodique fait le passage entre les formations encrinitiques tout à fait inférieures et le calcaire dolomitique. Les bancs inférieurs de calcaire dolomitique sont épais (0^m55 et 0^m60), de couleur terne avec tâches violacées irrégulières. Les géodes renferment des cristaux de calcite ou de quartz, parfois les deux côte à côte, spécialement dans les 2^m de calcaire dolomitique qui sont à la base ; les 3^m50 qui viennent au-dessus sont aussi géodiques et contiennent des phtanites.

Les géodes avec cristaux de quartz et les phtanites sont des indices qui font reconnaître extérieurement le calcaire dolomitique trop siliceux et par le fait inexploitable pour les aciéries. Les phtanites se présentent souvent entre deux bancs et forment, tantôt des bandes continues à la base ou à la superficie des bancs, tantôt des nodules, lentilles ou rognons. Les phtanites en rognons sont rarement irrégulièrement disséminés dans la roche. Ils sont souvent allongés suivant le sens des bancs et ont parfois 0^m10 d'épaisseur. Ils affectent toutes sortes de couleurs (roses, noirs, bruns ou gris), et on y remarque souvent des tigelles d'encrines, comme dans les phtanites de la brêche de Dourlers ou du calcaire carbonifère de Ferrière-la-Petite. Les roches qui renferment les phtanites sont

perforées de petits trous occupés autrefois par des tiges d'encrines.

La dolomie exploitable est à la partie supérieure. Dans la coupe, au nord du Camp, elle a 6 à 7^{m} de hauteur, est criblée de cavités qui ne présentent pas de cristaux. Elle se délite en blocs, limités par des failles perpendiculaires aux bancs du calcaire dolomitique sous-jacent. Parfois de grandes failles ont laissé libre cours aux eaux d'infiltration, les roches voisines sont alors fortement rougies à cause de l'oxydation du fer que renferment ces roches dolomitiques. Comme fossiles, on rencontre dans la dolomie des encrines, des radiations blanches de polypiers, des *Syringopora* ; dans les bancs de calcaire dolomitique inférieur, j'ai trouvé des empreintes de Spirifers, entre autres : *Spirifer distans*. A main droite, une poche dans le calcaire, remplie d'argile rouge à silex mérite d'attirer notre attention. Je renvoie son étude à la fin de ce petit travail, où j'étudierai en bloc les formations postérieures au primaire dans notre région d'Avesnes.

Quelques mètres à parcourir et la carrière Caulery nous montre 6 à 7^{m} de calcaire noirâtre encrinitique en bancs de 0^{m}30 en moyenne, alternant régulièrement avec des petits bancs de schistes de 0^{m}10 et subordonnés à 4^{m}60 de petit granite, passant latéralement ou perpendiculairement à du calcaire plus ou moins dolomitique, terne et rude au toucher, géodique, présentant des coupes blanches de Polypiers, Spirifers et autres fossiles. C'est un phénomène d'altération dû aux eaux qui filtrent à travers les fentes des roches dolomitiques supérieures.

Les fossiles recueillis dans les 7^{m} de calcaire et schistes inférieurs sont :

Spirifer ventricosus, de Kon.
Spirifer distans, Sow.
Productus semireticulatus, Mart.
Athyris planosulcata, Phill.
Athyris lamellosa, Lev.

Les schistes renferment surtout :

Athyris lamellosa et autres.
Spiriferina laminosa, Coy.
Leptœna analoga, Sow.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Michelinia...
Petits Polypiers cornus en très grande quantité.

Le petit granite est remarquable par le peu d'épaisseur ($0^{m}30$) et l'irrégularité de ses bancs. C'est de notre calcaire carbonifère un des niveaux les plus riches en fossiles. De là, l'odeur fétide qu'il dégage, quand on le casse ; de là aussi sa grande altérabilité par les eaux. Quand il est pur, c'est une roche à teinte claire, à reflets cristallins, dont la dureté et la beauté font une excellente pierre de taille.

Voici la liste des fossiles du petit granite :

BRACHIOPODES

Spirifer cinctus, A. de Keys.
Spirifer Mosquensis, Fischer
Spirifer recurvatus, de Kon, var. du *Sp. Duplicicosta*.
Spirifer ventricosus, de Kon.
Spirifer neglectus, de Kon, voisin *Sp. Strunianus*, de la zone d'Etrœungt.
Spirifer striatus, Sow.
Spirifer distans, Sow.
Spirifer Tornacensis, de Kon.
Spiriferina Molleri, de Kon.
Spiriferina laminosa, Coy.
Athyris Royssii, Lev.
Athyris planosulcata, Phill.
Athyris rotundata, de Kon.
Athuris globulina, de Kon.
Athyris squamigera, de Kon = *Athyris reticulata*, Goss.
Athyris ambigua, de Kon.
Rhynchonella pleurodon, Phill.
Rhynchonella acutirugata, de Kon.
Productus Flemingii, de Kon.
Productus semireticulatus, Martin.
Productus scabriculus, Sow.
Chonetes papilionacea, Phill.
Leptœna analoga, Sow.
Diclasma hastatum, Sow.
Diclasma hastæforme, de Kon.
Orthis Michelini, Lev.
Orthis resupinata, Martin.
Streptorhynchus crenistria, Phill.

TRILOBITES :

Phillipsia gemmulifera, Phill. *Philipsia truncatula*, Phill.

LAMELLIBRANCHE : *Posidomya*...

GASTROPODES :

Capulus contortus, Sow.
Capulus spinescens, de Kon.
Straparollus altus, de Kon.
Phanerotinus serpula, L. G.
Bellerophon hiulcus, Sow.

CÉPHALOPODES :

Orthoceras...
Moules de *Nautilus*.

PHYTOZOAIRES :

Michelinia favosa, Goldf.
Zaphrentis cornucopiæ, Mich.
Amplexus coralloïdes, Sow.

VERTÉBRÉ : 1 dent de *Psammodus porosus*.

La carrière Liénard, voisine du Camp de César, est ouverte dans la dolomie. La bande d'Avesnelles semble atteindre ici son maximum d'épaisseur, car les bancs ont une légère tendance à remonter vers l'ouest ; au-dessus de 1m20, de petit granite (visible) en bancs de 0m40 à 0m10, repose du calcaire à géodes de calcite et de quartz (celles-ci moins nombreuses), qui, d'abord encrinitique au contact du petit granite, passe en hauteur à du calcaire dolomitique. Ce calcaire de couleur terne montre partout des termes de passage au calcaire encrinitique. Il renferme des taches bleuâtres qui tranchent sur sa teinte générale. Vers la base, 2m de ce calcaire contiennent des phtanites en lentilles et rognons. L'ensemble de ce calcaire dolomitique géodique mesure 13 à 14m. Les fossiles sont des encrines et des polypiers. Les *Syringopora* sont très nombreux dans le calcaire dolomitique foncé à grain très fin, creusé de géodes de calcite et veiné de blanc par des lames de calcite, calcaire qui supporte la dolomie exploitable (13 à 14m), se présentant en trois masses de 4 à 5m. Les bancs sont de moins en moins nets de la base au sommet. La dolomie qui occupe le milieu et la partie supérieure du synclinal se détache en petits blocs à peu près cubiques et offre des cavités sans cristaux, tandis que les géodes des bancs

inférieurs contiennent souvent de gros cristaux presque sphériques de calcite.

Pour retrouver quelques objets d'étude, allons au Taille-Pieds (Avesnelles). Les schistes à *Spiriferina ootoplicata* et le calcaire noir à *Productus niger* se montrent de chaque côté du chemin. Les schistes renferment la même faune qu'au sud du Camp de César. Le regretté M. Eugène Tordeux, d'Avesnelles, avait signalé ce niveau à l'attention de M. Gosselet, il y avait découvert le *Pleurodyctium problematicum*.

A quelques pas de là, toute la coupe du carbonifère d'Avesnelles se voit dans la tranchée vieillie du chemin de fer. Traversons cette ligne et prenons à gauche : la carrière Dhaussy (Fig. 4) nous montre un four à chaux. Le calcaire noir y est exploité. Il est surmonté des schistes à *Spiriferina octoplicata*. Sous les schistes, on rencontre successivement $2^{m}50$ de calcaire encrinitique noirâtre, 2 bancs de petit granite gris (épaisseur totale = 1^{m}), puis $7^{m}50$ à 8^{m} de calcaire noir encrinitique dans les bancs immédiatement subordonnés au banc gris, et tout à fait compact à 2^{m} sous le petit granite.

Ce calcaire compact présente cependant deci-delà quelques débris cristallins de tiges d'encrines; il n'est même pas rare de rencontrer des fragments annelés de tigelles d'encrines longs de quelques centimètres. Les fossiles du calcaire noir sont les mêmes qu'à La Ronflette. Le calcaire noir est aussi parfois veiné de lames spathiques. Sous ce calcaire, on observe $0^{m}60$ de calcaire encrinitique noirâtre, puis, à diverses reprises, des schistes sous une épaisseur de 5^{m}, 2^{m}, 1^{m}, alternent avec des bancs de calcaire encrinitique, le tout mêlé de calcschistes. C'est la zone d'Etrœungt qui fait ici son apparition, les fossiles sont, en effet, dans les schistes et calcschistes précédents

comme dans les bancs de calcaire encrinitique qui leur sont subordonnés :

Spirifer Strunianus. *Productus scabriculus.*
Spiriferina laminosa. *Chonetes variolata.*
Spirifer distans. *Streptorhynchus crenistria.*

Clisiophyllum Omaliusi, Stromatopores, Cyathophyllum.... *Evomphalus....* très aplati que j'ai rencontré partout dans la zone d'Etrœungt.

Loxonema.... de taille très grande, fossile également spécial à ce niveau.

Les bancs de calcaire encrinitique sont exploités comme pierre de taille. Ils passent, en effet, à des bancs de 0m40 de véritable petit granite, qui se délite en blocs et présente par places des veines spathiques. Les bancs de la carrière Dhaussy sont recouverts par une couche d'argile rouge à silex et galets gréseux et quartzeux. Une poche creusée dans les bancs calcaires est remplie de cette argile et de schistes à *Spiriferina* qui ont glissé de la partie supérieure.

L'inclinaison des bancs de la carrière Daussy est SSE-NNO. Les bancs de calcaire noir surmontés de schistes à *Spiriferina octoplicata*, situés près la filature Pecquériaux, dans Avesnelles, sont également inclinés SSE-NNO. Un peu au sud, une grande fosse remplie d'eau, située près de la chapelle dite de « l'Ange Gardien », est une ancienne carrière jadis ouverte dans de beaux bancs de calcaire encrinitique, inclinés SSE-NNO et appartenant à la zone d'Etrœungt.

En résumé, depuis La Ronflette, la bande d'Avesnelles s'enfonce vers le SSO. Le calcaire noir est seul visible à La Ronflette. Au-dessus de ce calcaire noir, se superposent, à Flaumont, les schistes à *Spiriferina octoplicata* et quelques mètres de calcaire encrinitique. Au Camp de César, le calcaire encrinitique est plus épais et surmonté de calcaire à géodes et de dolomie ; la hauteur et la

largeur du synclinal s'accroissent donc de La Ronflette à Avesnelles. A l'est du Camp de César, la bande me paraît être légèrement déviée vers le nord par une faille oblique correspondant à la rivière.

2° *De la bande d'Avesnelles à la bande d'Avesnes*

La bande d'Avesnelles, une fois parcourue, on croirait pouvoir passer de suite à l'étude de la bande d'Avesnes. Mais ici se pose une question. La bande d'Avesnes est-elle seulement le prolongement de la bande d'Avesnelles, rejetée vers le nord par une faille, ou celle là fait-elle bande à part ?

Voici les faits : un peu au nord de la filature Tordeux, nous découvrons dans un fossé parallèle à la voie ferrée de Sars-Poteries, des bancs schisteux et des bancs calcaires appartenant à la zone d'Etrœungt (*Clisiophyllum Omaliusi* nombreux ; *Spiriferina laminosa*, *Spirifer distans*, *Strunianus* ; *Athyris Roissyi concentrica* ; *Streptorhynchus crenistria*). Ces bancs sont inclinés SSE-NNO et ont, par conséquent, une inclinaison opposée aux bancs de calcaires et schistes d'Etrœungt (situés près la même filature, de l'autre côté de l'Helpe) et aux bancs visibles sous le calcaire noir dans la tranchée du chemin de fer d'Avesnes à Sains.

Au nord du fossé précité, le calcaire noir à *Productus niger* et *Chonetes variolata*, par conséquent, le calcaire noir d'Avesnelles dessine un synclinal, dont le versant sud est visible dans une ancienne carrière remplie d'eau et le versant septentrional dans la rivière. Le synclinal, peu large en cet endroit (une vingtaine de mètres), est étroitement enlacé par les calcschistes et calcaires encrinitiques (*Clisiophyllum* et *Streptorhynchus*) de la zone d'Etrœungt. Il incline vers l'est et se relève vers l'ouest,

c'est-à-dire vers Avesnes. La direction de ce synclinal me paraît être la chapelle du couvent d'Avesnes. En admettant que ce synclinal soit l'origine de la bande d'Avesnes, on a (fig. n° 4) un anticlinal très net entre la bande d'Avesnes et la bande d'Avesnelles. C'est dans une direction parallèle à la précédente et légèrement déviée vers le sud que se place le synclinal de calcaire noir à *Productus niger* et *Chonetes variolata*, visible sous le Champ de tir avesnois.

Les calcaires et calcschistes famenniens, visibles de chaque côté de la cuvette, inclinent SE-NO et formeraient (dans le prolongement des bancs constatés dans le fossé, près la filature Tordeux et dans le prolongement des bancs de calcaires et schistes d'Etrœungt observés dans la tranchée au sud de la maison Marquis) la partie septentrionale d'un anticlinal séparant les deux synclinaux d'Avesnelles et d'Avesnes.

On peut tenter, de la façon suivante, une explication des faits. Avant les plissements post-carbonifériens qui ont affecté notre région, les bancs de calcaire noir du Champ de tir, étaient en continuité avec les bancs de calcaire noir de l'ancienne carrière. Lors du ridement hercynien de l'Ardenne, le famennien supérieur aurait :

1° Formé voûte entre le synclinal d'Avesnelles et celui d'Avesnes.

2° Etabli une solution de continuité entre les bancs de l'ancienne carrière et les bancs du Champ de tir.

La cause de l'apparition de la zone d'Etrœungt serait la pression exercée à l'ouest par la masse des calcaires encrinitiques, géodiques et dolomitiques, qui constituent la bande d'Avesnes.

On expliquerait ainsi :

1° Le relèvement vers l'ouest du synclinal de calcaire noir de l'ancienne carrière près la rivière;

2° Le relèvement contraire vers l'est du synclinal de calcaire noir observé sur le Champ de tir avesnois ;

3° Le petit plissement local des calcschistes et schistes de la zone d'Etrœungt (fig. n° 5 en S).

3° *La bande d'Avesnes*

Comme nous venons de le voir, son point d'origine serait un peu à l'est du champ de tir. La fig. 5 prise sous le champ de tir permet d'étudier la partie initiale de la bande d'Avesnes. Le synclinal de calcaire noir est constitué de la sorte de la base au centre : 0m80 de petit granite, 3m20 de calcaire noir compact veiné de calcite à la partie inférieure où l'on remarque un léger changement de direction des bancs, 0m40 de petit granite, 3m50 de calcaire noir. Les bancs ont de 0m10 à 0m80, ils sont rarement réguliers et on a souvent affaire à des blocs. Les *Productus niger* et les *Chonetes variolata* sont les fossiles de ce niveau.

Ce synclinal de calcaire noir est légèrement rejeté vers le nord, les bancs calcaires et les calcschistes qui sont subordonnés à son versant méridional se retrouvent dans la propriété de Me Tordeux, avec les fossiles du famennien tout à fait supérieur (*Streptorhynchus crenistria*, *Clisiophyllum Omaliusi*, petites *Chonetes*, *Phacops latifrons*).

Dans les calcaires et calcschistes visibles près la maison Pamart, on retrouve tous les fossiles déjà mentionnés dans les bancs de la carrière Dubar appartenant au famennien supérieur :

Spiriferina laminosa, Coy.
Spirifer Strunianus, Goss.
Clisiophyllum Omaliusi, Haime.
Michelinia....
Chonetes variolata, Kon.
Sanguinolites visetensis, de Kon.
Lepetopsis....
Capulus....
Loxonema... *giganteum* (1)
Euomphalus (2)

(1) Le même qu'à la carrière Dhaussy.
(2) Espèce aplatie, qu'on retrouve dans la partie supérieure de la zone d'Etrœungt.

De même que la bande d'Avesnelles, à partir de son point initial la bande d'Avesnes s'élargit. Déjà le synclinal a augmenté en largeur et en hauteur sous les remparts, où quelques mètres de schistes à *Spiriferina octoplicata* subordonnés à des bancs de calcaire encrinitique très fossilifère. (*Athyris...*, *Spirifer cinctus ; Spirifer Mosquensis, striatus ;* de nombreuses *Spiriferines ; Spiriferina Molleri, laminosa...*) inclinent NNE-SSO et se superposent au calcaire noir, tandis que les mêmes bancs, mais avec une inclinaison contraire (SSE-NNO) se voient dans le jardin de M. Colinet.

A travers la ville il n'est pas facile de suivre la bande. Cependant quelques mètres de calcaire encrinitique, apparaissent sous le mur du presbytère, sous la prison (ils sont géodiques en cet endroit) ; on voit de la dolomie creusée d'excavations (lieu dit *Trou Bara*) ; à droite en montant la grand'rue d'Avesnes. Ce sont des traces qui nous amènent sous le mur de l'infirmerie militaire, où la coupe du synclinal est plus complète.

On retrouve ici tout à fait à la base le petit granite pur (2 à 3^m visibles) alternant avec des calcschistes grossiers encrinitiques.

Le petit granite supporte environ 42^m de calcaire encrinitique d'un gris foncé, simplement gris dans les bancs supérieurs dont quelques-uns sont dolomitiques. Je n'ai pu trouver à ce niveau le *Productus sublævis* que je signalerai dans les bancs correspondants de la carrière Vermeulen du Pont-Rouge.

Les bancs sont épais de 1^m, à 0^m50, l'épaisseur des bancs supérieurs dépasse même 1 mètre. Ces bancs se délitent souvent en bancs secondaires, épais de 0^m15 à 0^m10. Le calcaire est creusé de géodes avec cristaux de calcite. Les géodes des bancs inférieurs sont pleines et plus petites que celle des bancs supérieurs. Des phtanites bruns se

remarquent dans les bancs inférieurs voisins du petit granite, des phtanites couleur chair dans les bancs voisins de la dolomie. Les seuls fossiles que j'y ai trouvés sont des polypiers (*Amplexus?*)

Au dessus de ce calcaire apparaît la dolomie formant une masse des plus irrégulières (vingtaine de mètres), traversée dans tous les sens par des petites cassures. Au-delà de cette masse dolomitique en longeant le rempart, on découvre des bancs de calcaire gris à *Productus sublœvis* qui se placent au-dessus de la dolomie et se retrouvent dans le chemin qui passe derrière le collége.

A l'entrée de la carrière Vermeulen prenons à notre gauche le chemin de Bellefontaine. Presque à l'entrée de ce chemin se montrent des schistes finement feuilletés, dont les fossiles sont :

Spiriferina octoplicata, Sow.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Orthis Michelini, Lev.
Poteriocrinus....
Platycrinus granulatus, Miller.
Phillipsia gemmulifera, Phill.

Ce sont donc les schistes carbonifériens à *Spiriferina octoplicata*. Entrons dans la carrière : dans un fond on remarque quelques bancs de calcaire encrinitique alternant avec des calcschistes grossiers. A quelque distance 6^m de calcaire géodique me paraissent dolomitiques et siliceux. Leur surface présente des phtanites roses, c'est pourquoi les carriers ont surnommé ces bancs « bancs de fer. »

Les 28 mètres du calcaire encrinitique gris foncé qui viennent ensuite, sont en bancs de 1^m et 1^m20 d'épaisseur se délitant souvent en bancs secondaires de 0^m10 qui ne sont pas continus. Des polypiers *Amplexus? Syringopora)* tels sont les fossiles de ce niveau. Au-dessus une dizaine de mètres présente par trois fois une alternance de bancs de

calcaire gris (de 1m et 1m20) avec des bancs de calcaire dolomitique souvent altéré en dolomie cendreuse.

Le calcaire gris est caractérisé par :

Productus sublœvis.	*Spirifer....*
Chonetes papilionacea.	*Amplexus et Syringopora....*

A noter en outre : 1° la présence dans presque tous les bancs surtout dans les 15m supérieurs de géodes à gros cristaux de calcite.

2° La présence de phtanites bruns dans quelques bancs du calcaire gris supérieur.

3° L'altération de certains bancs calcaires, altération qui donne lieu par places à la formation de véritables schistes marneux à grain très fin, de couleur jaunâtre (parfois sous une épaisseur de 1m20).

Quittons la carrière Vermeulen, suivons le chemin de Bellefontaine, nous ne tardons pas à rencontrer à main droite le calcaire noir avec ses *Productus Niger.* A la rencontre des chemins du château Gaillard et du Collége les schistes visibles sont la continuation des schistes à *Spiriferina octoplicata.* En continuant notre route vers le château Gaillard le calcaire d'Etrœungt avec schistes calcschistes et psammites forme un côteau au sud de l'Helpe. Au château Gaillard même un abreuvoir permet de constater l'inclinaison vers le S S E des bancs où j'ai trouvé :

Spirifer Strunianus, Goss.	*Athyris....* (faible taille).
Spiriferina laminosa, Coy.	*Orthis arcuata*, Phill.
Spirigera concentrica, Murch.	*Streptorhynchus crenistria*, Phill.

Revenons sur nos pas, prenons le chemin qui passe au nord du collége. A la rencontre de ce chemin avec celui du Château Gaillard du calcaire à encrines fossilifère se superpose aux schistes à *Spiriferina octoplicata* déjà étudiés — au-dessus dans une pâture à droite du chemin

on voit du calcaire géodique gris, encrinitique, puis du calcaire dolomitique et de la dolomie, le tout sous une épaisseur d'environ 50 mètres, autant qu'on en peut juger par les quelques rochers altérés par les eaux qui ont résisté aux injures du temps. L'inclinaison est toujours NNO - SSE.

De cet endroit allons rejoindre la route de Landrecies. Jusqu'à présent nous avons étudié le versant septentrional du synclinal avesnois. A travers la ville le versant sud échappe aux observations. On l'observe presque dès l'origine de la bande, dans la propriété de M. Colinet située au pied des remparts. On voit là quelques bancs de calcaire encrinitique alternant avec des schistes et supportant quelques mètres de petit granite. Du calcaire encrinitique gris apparaît aussi à l'angle d'un mur dans le « chemin des casemates. » Les exploitations de Godin vont nous permettre d'étudier le versant méridional.

A gauche de la route de Landrecies un chemin nous mène à Godin. Avant d'arriver à la carrière Berlaimont une exploitation s'offre à droite de la route, elle est ouverte dans des bancs massifs de calcaire gris. Quelques bancs de calcaire encrinitique géodique visibles le long de la route sont inférieurs au calcaire gris et plongent comme lui SSE - NNO. Immédiatement sous le calcaire gris on découvre le contact avec la dolomie, cendreuse à la superficie. Les fossiles des 15 à 20 mètres de calcaire gris sont :

Productus sublævis, petits et grands.
Chonetes papilionacea.
Chonetes... de petite taille.
Amplexus ? et Michelinia favosa.

Dans cette première carrière (carrière du Chasseur) on voit au-dessus des bancs calcaires une couche peu épaisse de marne ou d'argile sableuse de couleur verte, empâtant de petits silex, des granules quartzeux, des poupées

calcaires. Cette argile sableuse ou marne verte est recouverte par de l'argile rouge à silex.

Notons de suite que dans les carrières plus occidentales on n'observe guère que quelques traces de sables verts conservées dans des fentes du calcaire gris.

La carrière Berlaimont située plus à l'ouest (coupe n° 6 n'offre pas la zone d'Etrœungt. Cette zone est visible de l'autre côté du ruisseau de la Cressinière, derrière la première maison à droite du chemin de Cartignies. J'y ai recueilli :

Clisiophyllum Omaliusi, Haime.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Spirifer Verneuilli, Murch.
Spirifer Strunianus, Goss.

Dans la carrière de Godin du calcaire encrinitique noirâtre alterne d'abord avec des schistes (inclinaison des bancs = SSE - NNO) où l'on trouve :

Spiriferina octoplicata, Sow.
Orthis Michelini, Lev.
Petits polypiers cornus.
Phillipsia gemmulifera, Phill.

Les bancs calcaires qui sont supérieurs aux précédents sont encrinitiques, à leur base on compte même 5ᵐ de petit granite pur et nettement caractérisé, en bancs peu épais (0ᵐ30) et irréguliers.

Au-dessus du petit granite se placent 18ᵐ60 de calcaire encrinitique en bancs dont l'épaisseur varie de 1ᵐ à 0ᵐ10. Les bancs de 0ᵐ10 se perdent et sont des bancs secondaires provenant du délit de bancs plus épais; 5ᵐ15 de ces bancs à 0ᵐ10 s'observent immédiatement au-dessus du petit granite, ils sont encrinitiques de couleur foncée ou de couleur terne avec deci delà des tâches plus foncées de couleur bleuâtre, accusant des débris d'encrines. Les géodes de ces bancs sont petites et souvent remplies de cristaux de calcite, on y remarque des concrétions siliceuses appelées « clous » par les ouvriers à cause de

leur dureté. Ces clous se retrouvent dans les bancs suivants. Au-dessus des bancs à délit 3 bancs épais (1m50, 0m75 et 0m50) présentant par conséquent une plus grande résistance sont appelés « bancs de choques ». Leurs géodes nombreuses contiennent des cristaux de calcite, parfois de quartz, rarement du soufre. Les bancs qui surmontent les bancs de choques présentent peu de géodes sous une épaisseur de 7 à 9m. Ces géodes sont remplies de calcite. Les bancs qui font le passage à la dolomie (dont l'épaisseur est de 25 mètres environ) sont plus ou moins dolomitiques et criblés de cavités. Les fossiles du calcaire encrinitique et géodique ne sont guère que des *Polypiers* = *Amplexus Syringopora*. La dolomie exploitable qu'on peut étudier ensuite présente les mêmes fossiles : polypiers et encrines.

Une route à traverser et voici l'exploitation de calcaire gris (30 à 35m) qui est à sa partie inférieure (10m inférieurs) caractérisé par l'abondance des *Productus sublœvis* et l'*Evomphalus catillus*. La roche de couleur grise présente des facettes cristallines dues souvent à des débris de tiges d'encrines. Parfois ces tiges sont restées intactes et on peut admirer leur grand diamètre.

La roche d'aspect bréchoïde et souvent oolithique se présente en massifs ou en blocs ayant parfois 4 et 5m de hauteur. Pas de stratification.

Au-dessus du calcaire caractérisé par son abondance en *Productus sublœvis* et par ses Polypiers (Amplexus) le calcaire devient plus foncé, sans qu'il soit possible d'établir de limites nettes. Tantôt tout un bloc est foncé, tantôt ce sont de simples tâches foncées qui apparaissent dans des roches plus claires. On remarque :

Productus sublœvis, de Kon.
Cyrtina septosa, Phill. (1)
Chonetes papilionacea, Phill. (1)
Syringopora.... (nombreux).

(1) M. Désiré Piérard de Dourlers m'a communiqué quelques beaux échantillons de ces fossiles.

Les 5 à 6 derniers mètres de calcaire gris (en massif) sont de couleur foncée, à grain fin, ne présentent plus l'aspect bréchoïde du calcaire gris inférieur. Ce calcaire est souvent zoné, c'est-à-dire régulièrement veiné de lignes parallèles. A noter de plus que ce calcaire gris foncé supérieur ne m'a pas fourni de fossiles.

A partir de ces massifs on observe des bancs de 1^{m} à 0^{m}50 de calcaire dolomitique (sous 9^{m} d'épaisseur) parfois zonaire, parfois géodique ou altéré et devenu cendreux sous l'action des eaux.

Au-dessus, le calcaire dolomitique (17^{m}) la dolomie (environ 15^{m}) et le calcaire gris alternent suivant les indications de la fig. 6.

La carrière de la Cressinière occupe à peu près le milieu du synclinal entre Godin et Baldaquin.

La dolomie occupe le centre du synclinal sous une épaisseur d'environ 4 mètres. Au-dessous du calcaire dolomitique (1^{m}50 à 2^{m}) présente à sa base une brèche, visible des deux côtés de la cuvette.

C'est un espèce de ruban formé de cailloutis empâtés dans un ciment ferrugineux, couleur lie de vin, ruban qui varie d'épaisseur (de 0^{m}20 à 0^{m}10) et se présente même parfois en filets très minces enveloppant des blocs plus durs et qui n'ont pu être altérés. Les fragments qui constituent la brèche sont de même nature que la roche voisine ou encaissante (dolomitique ou oolithique). On peut en multipliant les observations remarquer tous les termes de passage entre une brèche très nettement formée et un calcaire en voie de le devenir. Le même phénomène peut s'observer sur l'autre rive du ruisseau de la Cressinière : on voit une brèche en formation entre deux bancs de calcaire dolomitique.

Le plus inférieur de ces deux bancs se fragmente en débris anguleux à sa partie supérieure. Les eaux de pluie

pénètrent par quatre fissures entre les deux bancs et empâtent les fragments de roches dans un ciment argilo-calcaire rougeâtre à cause du fer que les roches dolomitiques renferment.

Sous la brèche de la carrière de la Cressinière on constate : 1^{m}70 de calcaire gris dolomitique, 1^{m}50 de calcaire dolomitique plus ou moins altéré en dolomie cendreuse, 2^{m}50 de calcaire gris plus ou moins dolomitique, souvent oolithique. Le calcaire oolithique est très beau, les oolithes sont plus gros que ceux des calcaires oolithiques de l'exploitation Berlaimont. Le calcaire oolithique est très foncé, il se délite en plaquettes, poli il donnerait un très beau marbre. Les fossiles sont rares à ce niveau :

Productus.... souvent de faible taille et rares. *Chonetes comoïdea?* quelques gastropodes, entre autres : *Loxonema*... et *Bellerophon*....

Le calcaire gris à *Productus* s'observe à gauche du chemin de la Cressinière à Coutant. C'est le calcaire en massifs.

Les bancs qui sont exploités près du chemin sont dolomitiques et présentent de petits *Productus* et *Chonetes comoïdea ?*

C'est à un niveau inférieur à ces derniers bancs qu'appartient le calcaire grisâtre, compact, dolomitique, visible près de Coutant à « la Carrière. »

Plus à l'ouest les bancs disparaissent. Prenons la chaussée qui nous mènera à la route de Landrecies. A main gauche au « grand trou », lieu dit *Repentance,* quelques bancs encore visibles sont de calcaire dolomitique compact. On les a exploités pour faire du marbre à l'époque de la Révolution (1). Ils appartiennent sans doute au niveau du calcaire zonaire, observé dans l'exploitation de calcaire gris de M. Berlaimont. Mais ici les bancs ont

(1) Renseignement dû à l'obligeance de M. Duvaux, de Saint-Hilaire.

une direction contraire et appartiennent au versant nord de la cuvette. Le long de la chaussée nous trouvons successivement : le calcaire gris, la dolomie, le calcaire noir à *Productus niger, pustolusus* et *Spirifer Mosquensis,* le calcaire encrinitique à *Clisiophyllum* de la zone d'Etrœungt. Remarquons en passant qu'il y a au maximum 50 mètres d'intervalle entre le calcaire noir à *Productus niger* et la dolomie. On doit donc admettre que les schistes *Spiriferina octoplicata* et les formations encrinitiques qui les surmontent sont peu développées ou qu'il y a une faille en cet endroit. Les schistes peuvent être laminés et réduits par suite de la forte inclinaison des bancs suivant la remarque que m'en faisait M. l'abbé Delépine.

La route de Landrecies dans son fossé méridional présente encore quelques bancs noirâtres encrinitiques. Sous ces bancs se placent les schistes, calcschistes déjà signalés au château Gaillard, et les schistes et psammites à végétaux, les bancs calcaires et les calcschistes visibles un peu à l'ouest le long de la route de Landrecies. Les fossiles sont ceux de la zone d'Etrœungt *Spirifer Verneuilli, Spiriferina laminosa, Athyris Roissyi — Rhynch. letiensis.*)

La coupe de Baldaquin (n° 6) rappelle celle de Godin. Les bancs sont très inclinés vers le S S E. Le petit granite a une épaisseur de 5m50 il alterne inférieurement avec des calcschistes encrinitiques grossiers. Les fossiles de ce niveau sont :

Athyris planosulcata, Phill.
Spirifer Mosquensis, cinctus, laminosus.
Orthis Michelini.
Streptorh. crenistria, nombreux dans les calcschistes
1 dent de *psammodus.*

Au-dessus 22m50 de calcaire gris foncé encrinitique en bancs de 0m60 à 1m, se délitant souvent en bancs secondaires de 0m10 à 0m15 et non continus en profondeur ; on

retrouve ici « les bancs de choques » avec géodes nombreuses à cristaux de calcite, « les clous », les Polypiers à structure rayonnée et les *Syringopora*. Les géodes des bancs inférieurs et des bancs supérieurs aux bancs de choques ont comme à Godin des géodes pleines et moins nombreuses. Les 3 mètres de calcaire voisins de la dolomie (25 à 30 mètres) ne forment pas de bancs continus, mais se détachent en blocs rectangulaires, ayant parfois 3 mètres de longueur.

Le calcaire dolomitique inférieur montre des lentilles de phtanites.

La carrière Blavet, voisine de la précédente, est taillée dans le calcaire gris (25 mètres environ). On retrouve les mêmes roches que dans l'exploitation Berlaimont : c'est le calcaire en massifs ; gris-blanchâtre à la base avec nombreux *Productus sublœvis*, *Evomphalus catillus* et Polypiers; ensuite gris foncé ou présentant des taches foncées sur un fond gris, souvent oolithique, toujours plus ou moins bréchoïde. On y voit :

Productus subleois, de Kon. — *Cyrtina septosa*, Phill.
Eoemphalus catillus, Sow. — *Michelinia faoosa*, Gold.
Chouetes papilionacea, Phill.

Au-dessus de ce calcaire massif, traversé de failles obliques ou perpendiculaires et se débitant en blocs on retrouve le calcaire gris foncé, à grain fin, à structure souvent zonaire où je n'ai pas trouvé de fossiles.

Conclusions

Des observations précédentes se dégagent quelques conclusions et remarques intéressantes.

I. — Remarques paléontologiques

1° Les calcschistes de la zone d'Etrœungt sont par places (par exemple : sous le champ de tir avesnois) très riches en fossiles, *Chonetes variolata*, etc.

Le calcaire noir compact est très riche en *Produetus* (*niger, pustulosus, striatus*), en lamellibranches (*Leiopteria)* et gastropodes (*Serpularia*).

Les schistes qui surmontent le calcaire à *Productus niger* renferment beaucoup de petits *Streptorhynchus,* des *Spiriferina octoplicata,* des bryozoaires.

Le calcaire encrinitique dans sa partie immédiatement supérieure aux schistes à *Spiriferina octoplicata* présente de nombreux *Spirifers cinctus.* Ce niveau m'a fourni de grands échantillons de *Bellerophon hiulcus.*

Le petit granite, qu'il se rencontre dans la zone d'Etrœungt, dans le calcaire noir, ou 15 à 20 mètres au-dessus des schistes à *Spiriferina octoplicata* (ce dernier niveau offre plus de ressources vu sa plus grande épaisseur) est caractérisé par l'abondance des brachiopodes.

2° Parmi ces brachiopodes :

Les *Athyris* sont très nombreuses. Des recherches prolongées dans le petit granite de la carrière Caulery (camp de César) m'ont permis d'établir une série d'Athyris de ce niveau, variant de quelques millimètres jusque 4 et 5 centimètres. Les plus petits individus sont presque ronds, les individus moyens de ma série ont les valves plus hautes que larges (largeur = diamètre transversal).

Les individus de grande taille (relativement) ont en général le diamètre transversal des valves plus grand que leur hauteur (c'est-à-dire que la perpendiculaire menée de la charnière au bord frontal), il n'y a pas d'exception pour l'*Athyris Roissyi* qui diffère donc quant à la forme de l'*Athyris Roissyi* du famennien. Je me ferais volontiers à l'idée que l'*Athyris globulina* et autres petits individus d'*Athyris* recueillis dans le petit granite seraient des *Athyris planosulcata* ou autres *Athyris* à un âge moins avancé.

L'*Athyris ingens* serait une *Athyris planosulcuta* de grande taille.

L'*Athyris rotundata* ressemble comme port et comme ornementation extérieure à la *Spirigera concentrica*. Mais la *rotundata* n'a pas le *foramen* ouvert des *Spirigera concentrica*.

L'*Athyris lamellosa* se rencontre spécialement sous le petit granite dans les schistes alternant avec des bancs de calcaire encrinitique.

Les *Spirifers* du petit granite sont abondants. Leur taille est faible, si on les compare à la grandeur des *Spirifers cinctus*, *Tornacensis* et *subcinctus*, recueillis dans le petit granite de Marbaix.

Les *Rhynchonella pleurodon* et *acutirugata* sont voisines. Si l'on admet $\frac{5}{4}$ comme formule des côtes de *R. pleurodon*, la formule $\frac{3}{2}$ convient à *R. acutirugata*.

Les *Productus* sont très nombreux dans le calcaire noir à *Productus niger* et à un niveau plus élevé dans le calcaire gris à *Productus sublœvis*, immédiatement supérieur à la dolomie. Le *Productus subaculeatus* et le *Productus scabriculus* de la zone de passage, les *Productus Flemingii*, *niger* des formations inférieures sont de taille moyenne, les *Productus sublœvis* atteignent une taille relativement grande.

Les *Chonctes variolata* caractérisent les formations tout à fait inférieures (sommet de la zone d'Étrœungt et calcaire noir.)

3° Les trilobites du petit granite sont nombreux. On les trouve rarement entiers. On observe fréquemment le *pygidium* de *Phillipsia gemmulifera* et *truncatula* et dans le petit granite également un *pygidium* sans granulations semblable à celui que de Koninck rapporte à *Phillipsia Brongniarti*, Fischer ou *Phillipsia obsoleta*, Morris. Le *Phacops latifrons* est spécial aux assises supérieures de la zone d'Etrœungt.

4° Les polypiers sont représentés par les *Clisiophyllum*

Omaliusi dans la zone d'Etrœungt, par les *Zophrentis* dans les schistes à *Spiriferines* et le petit granite, par les *Amplexus* dans le petit granite, le calcaire géodique et la dolomie, par des *Syringopora* partout, sauf dans le calcaire noir, où je n'ai trouvé aucun polypier, probablement à cause de l'impureté des eaux qui déposaient ce calcaire.

II. — Remarques stratigraphiques

1° J'ai laissé de côté jusqu'à présent l'examen des formations qu'on peut observer au nord du Camp de César, parce qu'elles me paraissent mériter une étude spéciale. Voici les faits : quand on descend de l'église de Flaumont vers le ruisseau de Bouvret, on voit des bancs de calcaire encrinitique alternant avec des schistes, appartenant à la zone d'Etrœungt et au versant nord de la bande d'Avesnelles.

Au nord, à l'entrée du chemin de la Taquenerie, une exploitation dite « carrière de la Taquenerie » est ouverte dans des bancs calcaires et des calcschistes appartenant à la zone d'Etrœungt.

Les beaux bancs de calcaire encrinitique exploités autrefois dans une ancienne carrière dite « trou à cailloux » ou « chaux-four » sont inclinés NNO-SSE et se placent à l'ouest et dans le prolongement des bancs de la carrière de la Taquenerie. On y trouve *Clysiophyllum Omaliusi, Streptorhynchus crenistria, Serpularia serpula.*

Au-dessus de ces bancs, qui me paraissent appartenir à la partie supérieure de la zone d'Etrœungt, se placent les bancs de calcaire noir à *Productus niger* et *Chonetes variolata,* visibles à l'entrée du chemin de Notre-Dame du Bois à l'est de l'endroit où le ruisseau de Ray passe sous la plus septentrionale des deux routes qui mènent de Flaumont à Guersignies.

Au-dessus de ces bancs de calcaire noir on rencontre

une grande épaisseur de schistes à *Spiriferina octoplicata*. Nous avons donc ici successivement les calcaires et les calcschistes d'un niveau supérieur de la zone d'Etrœungt, le calcaire noir à *Productus niger* et les schistes à *Spiriferina octoplicata*, qui sont des formations carbonifériennes, d'après leurs caractères pétrographiques et paléontologiques.

Or au nord du Camp de César les schistes à *Spiriferina octoplicata* apparaissent dans le chemin qui relie, un peu à l'est de la chapelle de Vaudrechies, les deux routes de Flaumont à Guersignies. Ces schistes sont presque verticaux. On observe dans ce chemin le contact de ces schistes à *Spiriferina octoplicata* avec des calcschistes et calcaires (tourmentés en cet endroit), où les fossiles trouvés sont :

Streptorhynchus crenistria. *Chonetes variolata* (petites).
Clysiophyllum Omaliusi.

La faune est celle de la zone d'Etrœungt et les calcaires encrinitiques qu'on observe dans le même chemin me semblent appartenir au même niveau.

Des observations précédentes, il paraîtra sans doute logique de conclure à la présence d'une faille perpendiculaire située au nord du Camp de César et mettant des schistes à *Spiriferina octoplicata* en contact avec des calcaires et calcschistes famenniens, appartenant à la bordure septentrionale du synclinal d'Avesnelles.

Plus à l'ouest la faille disparaîtrait et le calcaire noir formerait un synclinal embrassant les schistes à *Spiriferina octoplicata* et bientôt, les schistes à *Spiriferina octoplicata* disparaissant, on arriverait au synclinal de calcaire noir à *Productus niger* de l'ancienne carrière, au nord de la filature Tordeux, synclinal séparé du synclinal d'Avesnelles par un anticlinal de calcaires et calcschistes famenniens.

2° Notons également au point de vue stratigraphique

la présence probable d'un anticlinal entre la bande d'Avesnes et la bande d'Avesnelles.

3° La série des assises dans la bande d'Avesnes est régulière. Cependant le versant septentrional présente, à la carrière Vermeulen du Pont-Rouge, entre le calcaire géodique et la dolomie, une alternance de calcaire gris à *Productus sublævis* et de calcaire dolomitique, alternance que je n'ai pas jusqu'ici observée dans l'étude du versant méridional.

4° L'étude du Camp de César nous l'a fait considérer comme une cuvette de chaque côté de laquelle les bancs se relèvent. La même disposition est exagérée à Avesnes, mais ici, à cause de la grande épaisseur du synclinal, la bande d'abord orientée Est-Ouest, est rejetée par une faille vers l'Ouest-Sud-Ouest.

5° Les schistes, calcschistes et calcaires alternant avec des psammites à végétaux dans la gare d'Avesnes se placent dans la zone d'Etrœungt et inclinent du N.-O. au S.-E. J'y ai rencontré :

Spirifer Verneuilli, Murch.
Spirifer Strunianus, Goss.
Spiriferina laminosa, Coy.
Athyris Roissyi, Vern.
Spirigera concentrica, Murch.
Athyris reticulata, Goss.
Orthis striatula, Schl.
Streptorhynchus crenistria Phill.
Rhynchonella letiensis, Goss.
Productus scabriculus, Sow.
1 *pygidium de trilobite* (*Phacops?*) dans les schistes supérieurs.

III. — Remarques pétrographiques

1° *La dolomie.* — On a constaté plusieurs fois (carrière du Pont-Rouge et de Godin à la Cressinière) l'alternance de bancs dolomitiques ou de dolomies avec des bancs de calcaire gris. Ce fait semble prouver que la dolomisation a été contemporaine de la formation du calcaire. (*cf.* L'Ardenne, p. 610),

Mais quand il s'agit de dolomies occupant le centre de

synclinaux, comme au Camp de César, deux hypothèses sont possibles : la dolomisation a pu être contemporaine du dépôt, comme elle peut être le résultat d'un métamorphisme chimique, subi par des calcaires après leur dépôt.

Il me paraît plausible d'admettre que la dolomie occupant le centre d'une cuvette (Camp de César) s'est déposée telle quelle.

Le calcaire dolomitique, stratifié, qui se place sous la dolomie serait le résultat du métamorphisme; il se serait transformé par imprégnation, par infiltration.

De là au point de vue pétrographique le passage insensible et de haut en bas du calcaire dolomitique au calcaire encrinitique et géodique sous-jacent.

De là la présence de *Syringopora* et de *Polypiers* radiés qui sont les seuls fossiles que j'ai trouvés dans le calcaire dolomitique et le calcaire géodique sous-jacent.

2° *Usages divers des roches.* — Le calcaire noir à *Productus niger* fournit de la chaux. Quand il est veiné de blanc, on l'exploite parfois comme marbre (grand antique). Les pierres de taille du pays sont : le petit granite; le calcaire encrinitique qui le recouvre, quand il n'est pas trop géodique et le calcaire gris à *Productus sublævis.*

Ce dernier calcaire très dur sert aussi à faire des pavés.

Dans sa partie supérieure, comme on l'a constaté, il devient d'un grain plus fin, est très riche en chaux et est employé dans les verreries.

Le calcaire dolomitique a été dans ces derniers temps employé comme ballast et pour l'empierrement des chemins vicinaux.

La dolomie est utilisée pour faire les revêtements des convertisseurs Bessemer dans les aciéries.

IV. — Quelques mots sur la profondeur probable de la mer carboniférienne dans notre région

1° Plusieurs faits semblent plaider en faveur de la

faible profondeur de la mer qui recouvrait notre région au début des temps carbonifériens :

1) Le retour de schistes à diverses reprises dans les calcaires de la base, parfois sous une grande épaisseur (schistes à *Spiriferina octoplicata*).

2) La faune du calcaire noir, surtout riche en *lamellibranches, gastropodes* et *Productus*. Les autres *brachiopodes*, par exemple les *Spirifers* sont de beaucoup moins nombreux que les *Productus*.

2° Après le dépôt des schistes à *Spiriferina octoplicata* on voit une alternance de schistes et calcaires encrinitiques sous une épaisseur de 20 m. d'après M. Gosselet.

C'est une période de dépôts moins détritiques et un acheminement vers une période où la mer n'a plus déposé que du petit granite, dont la faune très abondante en *brachiopodes* indiquerait un dépôt de mer relativement plus profonde.

3° Après la formation du petit granite la mer a-t-elle été plus ou moins profonde ? Les faits suivants favorisent la deuxième hypothèse :

1) L'absence relative (je n'ai rencontré que quelques rares *Spirifers)* des brachiopodes et la présence des polypiers dans le calcaire géodique.

2) La présence des dolomies, dépôts de mer en voie d'évaporation.

3) Le caractère bréchoïde et souvent oolithique du calcaire gris à *Productus sublævis*.

4) La constatation de calcaires zonés à ce niveau.

5) La faune des calcaires gris (*gastropodes, lamellibranches*, nombreux *Productus sublævis*.

4° De quel côté était le large de la mer qui recouvrait alors notre région ? Deux faits semblent prouver que la haute mer était à l'ouest de notre région avesnoise et que le continent gagnait vers l'ouest au fur et à mesure que s'avançaient les temps carbonifériens. Ces faits les voici ;

1) L'accroissement progressif en épaisseur et en largeur des deux bandes d'Avesnes et d'Avesnelles de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest.

2) Le retrait successif des massif dolomitiques de l'Est à l'Ouest. Les dolomies du Camp de César et d'Avesnelles dessinaient déjà le rivage oriental de notre bassin carboniférien, que la mer déposait encore des formations sur les emplacements d'Avesnes Godin et Baldaquin. Puis la mer abandonna ces emplacements et le massif de la Cressinière marqua un point du rivage, à l'Ouest par conséquent de l'ancienne côte.

V. — Phénomènes postérieurs au Primaire

1° Une argile rouge (empâtant des silex pyromaques, des galets siliceux, des galets gréseux, des silex à nummulites, des morceaux de quarzite, des concrétions noduleuses et irrégulières de nature calcaire et de couleur blanche) se trouve au-dessus des bancs de la carrière Dubar, de la carrière du diable, dans des poches et au-dessus de la dolomie du Camp de César et de l'exploitation Liénard, au-dessus des bancs de la carrière Dhaussy, de l'exploitation du Pont-Rouge et de Godin à Baldaquin. Dans la carrière que M. Blavet a ouverte dans le calcaire géodique, on voit des poches profondes remplies de cette argile rougeâtre au contact des roches. Les galets siliceux et les morceaux de quarzite indiqueraient une provenance plus éloignée que les morceaux de grès à nummulites, dont les angles ne sont pas arrondis. Ce sont, sans doute, des formations, qui proviennent de terrains remaniés dans le voisinage de notre région avesnoise.

Cette argile avec silex pyromaques, silex à nummulites et galets de diverses provenances se trouve le long des vallées (Helpe-Majeure, Ruisseau de Godin).

2° Les phénomènes d'altérations par les eaux sont très fréquents. La carrière Caulery présente des blocs de petit granite totalement altérés. Les dolomies du Camp de César et les roches dolomitiques de la Cressinière sont creusées d'excavations. Sans doute certaines cassures peuvent être contemporaines des plissements, mais l'eau les a augmentées en y pénétrant.

L'altération de bancs entiers s'observe dans la carrière du Pont-Rouge, dans la carrière de calcaire gris entre Godin et la Cressinière, dans l'exploitation de calcaire noir de la Ronflette et de M. Dhaussy.

Nous avons déjà étudié le rôle des eaux dans la formation de certaines brèches, elles produisent les dolomies cendreuses par l'altération de bancs dolomitiques (carrière du Pont-Rouge, carrière de la Cressinière).

Elles agglomèrent le fer autour des fossiles, soit en nodules irréguliers (dans le calcaire noir par places) soit en filons très minces (ancienne exploitation Caulery du Camp de César.)

VI. — Remarques sur la végétation

1° *Remarque générale.* — A l'est de la bande d'Avesnelles les schistes famenniens constituent une région accidentée, de plus en plus élevée quand on approche de la Belgique, couverte en grande partie de bois (Eppe-Sauvage, Liessies, Sains, Felleries) ou de prairies entourées de haies vives, quand les bois ont disparu, non sans laisser çà et là quelques bosquets témoignant de leur ancienne étendue.

Au contraire, la partie de l'Avesnois, que nous avons étudiée spécialement, présente assez souvent des surfaces planes occupées par la zone d'Etrœungt ou les synclinaux carbonifériens. Dans ce cas ce ne sont plus des près, mais des champs qu'on rencontre, tels les champs qu'on cultive autour de La Ronflette, et entre Godin et Baldaquin, etc.,

etc. La terre est rougeâtre, bonne pour la culture, mais peu épaisse et remplie de fragments des roches sous-jacentes.

2° *Remarque spéciale sur la flore des calcaires dolomitiques.* — Le botaniste qui parcourt à la belle saison la partie des bandes d'Avesnelles et d'Avesnes occupée par les calcaires dolomitiques et la dolomie (Camp de César, Baldaquin) est frappé de la corrélation de leur flore.

Après avoir étudié la flore des dolomies de Saint-Dié, M. l'abbé Boulay était amené à cette conclusion « La flore dolomitique des environs de Saint-Dié est analogue à celle des autres terrains calcaires de la Lorraine. » De même l'étude de la flore des calcaires dolomitiques des environs d'Avesnes nous amène à reconnaître son caractère calcicole.

Voici en effet la liste des plantes calcicoles recueillies soit au Camp de César, soit au Baldaquin, au-dessus des bancs dolomitiques :

Reseda lutea, L.
Reseda luteola, L.
Ononis repens, Bréb.
Cirsium acaule, All.
Carduus nutans, L.
Centaurea scabiosa, L.
Dipsacus silvestris, Mill.
Specularia speculum, Alph. D. C.
Convolvulus arvensis, L.
Salvia pratensis, L.

Sur les relations des mers des Bassins parisien et belge à l'époque yprésienne (1)

par M^ce^ Leriche

Des considérations d'ordre faunique ont conduit Hébert (2) à admettre l'existence d'une communication

(1) Lu dans la séance du 4 Mars 1903.
(2) E Hébert : Note sur le terrain tertiaire moyen du Nord de l'Europe, *Bull. Soc. Géol. de France,* 2e sér., t. XII, 1854-1855, p. 767-771, pl. XVI. — Ondulations de la craie du Nord de la France, *B. S. G. F.*, 3e sér., t. III, 1874-1875, p. 544. — Histoire géologique du canal de la Manche, *Compt.-Rend. Acad. des Sciences,* t. XC, 1880, p. 1321-1323 et 1385-1386.

directe entre les Bassins parisien et belge, à différentes époques du Tertiaire inférieur et moyen (1).

Cette opinion est matériellement prouvée pour plusieurs de ces époques :

1° Il est établi, depuis longtemps, que les dépôts thanétiens du Bassin de Paris sont reliés aux dépôts correspondants du Bassin de la Belgique par une série d'*outliers*, qui se détachent des collines tertiaires du Noyonnais et du Laonnais, et se poursuivent jusqu'en Flandre et dans le Hainaut.

2° A la suite des observations d'Elie de Beaumont (2) et de d'Archiac (3), M. Gosselet (4) reconnut que le Quaternaire des hautes vallées de la Somme, de l'Escaut, de l'Oise et de la Sambre, depuis le Noyonnais jusqu'en Belgique, renferme des grès métamorphisés à *Nummulites lævigata*, auxquels des contours subanguleux donnent le caractère d'un dépôt remanié sur place.

3° Tout récemment, j'ai apporté, à la partie de la théorie d'Hébert relative à l'Yprésien, la confirmation des faits (5). L'étude des *Grès à Nummulites* du Bois-Mirand, à Prémont (Aisne) (6), m'a montré que ces roches se répartissaient en deux groupes :

Les éléments du premier groupe sont formés de gros

(1) Hébert admettait que cette communication s'était faite pendant le dépôt des formations suivantes : *Sables de Bracheux* (Thanétien). *Sables de Cuise* (Yprésien), *Calcaire grossier inférieur* (Lutétien inférieur et moyen),? *Sables de Beauchamp* (Bartonien), *Sables de Fontainebleau* (Stampien).

(2) L. Elie de Beaumont : Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans le Nord de la France et sur les dépôts de lignite qui s'y trouvent *Mém. Soc. Géol. de France*, t. I, 1833, p. 113.

(3) d'Archiac : Description géologique du département de l'Aisne, *Mém. Soc. Géol. de France*, t. V, 2e part., 1843, p. 180.

(4) J. Gosselet : Constitution géologique du Cambrésis, *Mém Soc. d'émulation de Cambrai*, t. XXVIII, 2e part., 1865, p. 409-415. — De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France, *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e sér., t. II, 1873-1874, p 51. pl. III.

(5) Mce Leriche : Sur l'existence d'une communication directe entre les Bassins parisien et belge, à l'époque yprésienne, *Compt.-Rend. Acad. des Sciences*, t. CXXXVI, p. 256 (Séance du 26 janvier 1903).

(6) Une partie des grès que j'ai étudiés m'a été communiquée par M. Hutin Médecin à Serain (Aisne), à qui j'exprime mes vifs remerciements.

grains de quartz, détritiques, de dimensions assez irrégulières, pouvant atteindre 1m/m3 de diamètre, et réunis par une pâte assez développée, formée de très petits cristaux de quartz. Ils sont caractérisés par *Nummulites lævigata* ou par les fossiles du banc coquiller *(banc Saint-Jacques)* qui, dans le Nord du Bassin de Paris, surmonte directement le banc à *Nummulites lævigata* (*pierre à liards*).

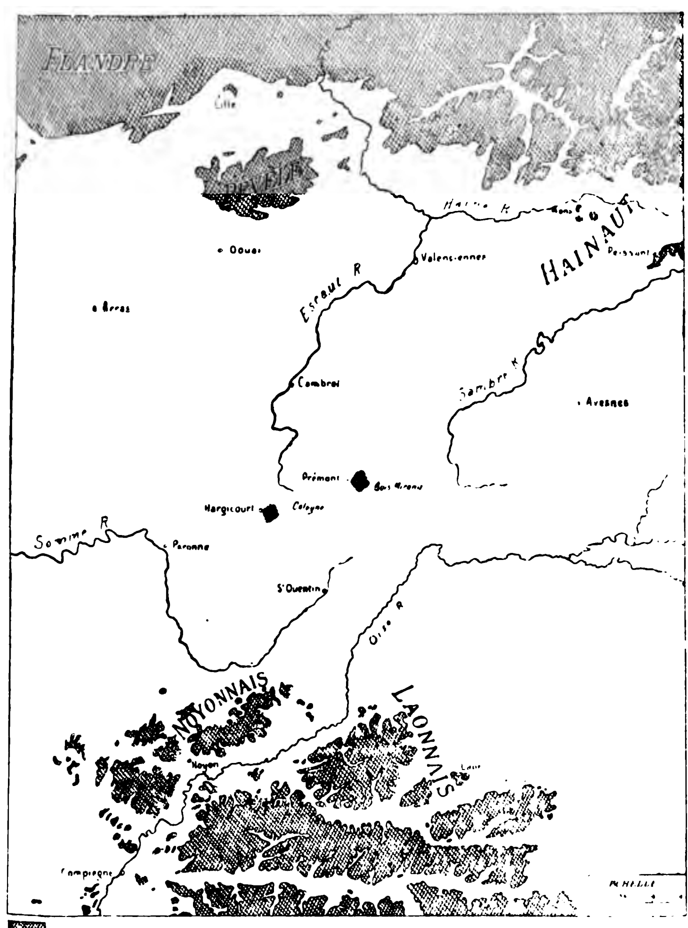
Dans les grès du second groupe, les grains de quartz détritiques, plus petits et mieux calibrés, atteignent rarement plus de 0m/m5 de diamètre ; la pâte est moins développée. Mais, c'est surtout par leur faune que ces grès se distinguent de ceux du premier groupe. Ils renferment, en grande abondance, les fossiles les plus caractéristiques de l'Yprésien : *Nummulites elegans, N. planulata*, *Alveolina oblonga.* Ces fossiles sont parfois silicifiés ; dans d'autres cas, leur test a été dissous, et, si leurs loges n'ont pas été préalablement remplies par de la silice, ils ne sont plus indiqués que par des cavités lenticulaires ou alvéolaires. Leur accumulation, dans les roches du Bois-Mirand, donne à celles-ci l'aspect des lumachelles gréseuses que l'on rencontre dans les *Sables de Cuise* et de *Mons-en-Pévèle*, et qui sont presque uniquement formées par les mêmes Nummulites.

De la position géographique du Bois-Mirand (fig. 1) à proximité du prolongement du *seuil de l'Artois* et à mi-distance entre les dépôts yprésiens les plus septentrionaux du Bassin parisien et les dépôts correspondants les plus méridionaux du Bassin belge, j'ai tiré [1] la conclusion qui s'imposait : l'existence, à l'époque yprésienne, d'une communication directe entre ces deux Bassins.

Le gisement du Bois-Mirand n'est pas isolé. M. Gosselet a bien voulu m'autoriser à entreprendre l'étude de la

(1) Mce Leriche : *loc., cit.*, p. 258.

Fig. 1. — *Communication de la Mer yprésienne dans les Bassins parisien et belge.*



Yprésien.

Carte (1°) des dépôts yprésiens du S. du Bassin belge et du N. du Bassin parisien, (2°) des grès à *Nummulites planulata* de la zone intermédiaire. — (Les terrains qui recouvrent parfois les dépôts yprésiens, sont supposés avoir été enlevés)

collection de *Grès à Nummulites* qu'il a réunie. Cette étude me permet de signaler un nouveau gisement de grès yprésiens : celui de Cologne, près d'Hargicourt (Aisne) (fig. 1).

Le gisement de Cologne se présente dans les mêmes conditions que celui du Bois-Mirand. Le Quaternaire y renferme, avec des grès à *Nummulites lævigata*, des grès dont la composition minéralogique est identique à celle des grès yprésiens de ce dernier point, et qui sont, de plus, caractérisés par l'abondance des mêmes fossiles : *Nummulites elegans, N. planulata, Alveolina oblonga.*

De nouvelles recherches permettront, sans aucun doute, de multiplier encore le nombre des témoins de l'assise yprésienne, aujourd'hui complètement démantelée, mais primitivement continue, qui s'étendait, à travers les plaines du Nord, de la Belgique à l'Ile-de-France.

Séance du 1er Avril 1903

Sont nommés membres de la Société :

MM. **Tordeux**, Notaire à Corbeny ;
Carpentier, à Lille.

M. **Gosselet** présente quelques os d'un fort cheval trouvés au fond d'une fente remplie de limon dans la carrière souterraine de Lezennes.

M. Gosselet lit la lettre suivante :

Lettre sur les **Galets d'Ault** *adressée à M. Gosselet*
par **M. Bardou**

Je vous envoie les résultats de mes dernières recherches sur les galets primitifs de la plage d'Ault.

Vous me recommandez, dans votre lettre du 21 février

dernier, de chercher les galets de ce genre sur des falaises basses, à dix mètres au-dessus de la haute mer.

La situation ici n'est pas du tout la même qu'à Etaples. La mer bat fréquemment le pied de nos falaises; aucun amas de galets ne se trouve hors de ses atteintes.

La seule zone locale, actuellement à l'abri d'apports marins récents, se trouve dans la plaine de galets qui avoisine Cayeux-sur-Mer. Ce n'est pas là que j'ai trouvé la plupart de mes galets primitifs : c'est au sud d'Ault au pied de la falaise de Bel-Air. J'ai exploré maintes fois les bas-champs; et ces jours-ci je les ai parcourus en entier. Néanmoins, il se peut que des échantillons ou des observations aient été négligés par moi. Peut-être trouverai-je plus tard, dans ce désert de galets, des espèces minéralogiques nouvelles qui apporteraient des modifications importantes aux résultats acquis ?

Aussi, veuillez n'apporter à mes conclusions qu'une valeur toute relative; car mon modeste bagage scientifique ne me permet pas de les considérer comme définitives.

Si vous consultez la carte d'état-major de la région, vous verrez une vaste plaine de bas-champs à la suite de la dernière falaise au nord d'Ault, plaine limitée, vers la mer par un puissant cordon littoral de galets siliceux, vers la terre par les collines crétacées qui prolongent naturellement les falaises, et au nord par la baie de Somme. Ces bas-champs sont partiellement cultivés ou mis en pâturages, surtout du côté d'Ault. Mais, à mesure qu'on approche de Cayeux, on rencontre de grands champs de sable et de galets, traversés de ruisseaux à cours lent, d'eau généralement douce, parfois très larges et très profonds, comme le hâble d'Ault. Une ligne plus sableuse règne du S. W. au N. E., en s'éloignant de la mer, depuis environ 400 mètres jusqu'à 1500 mètres, et

au-delà. Ce sont les restes d'une chaîne de dunes, dont une seule, connue sous le nom de Mont de Sable, a conservé partiellement sa hauteur et sa forme, grâce à des *Hippophae rhamnoïdes*, dont la présence doit être naturelle, et à des Oyats (*Ammophila littoralis*) qui y furent plantés autrefois.

Entre cette ligne d'anciennes dunes et les collines, on trouve quelques champs de galets très chalcédonisés, que rien n'a dû troubler depuis longtemps. C'est là que je suis allé ces jours-ci, en des points où la mer n'a certes pas dû faire des apports récents.

J'ai trouvé dans un de ces champs, à 1200 mètres environ du cordon littoral actuel, les galets suivants ;

1° Un granite à mica blanc, à très petits éléments, ayant subi par une antique exposition à l'air un commencement de décomposition.

2° Un granite à feldspath rose, à deux micas, le noir peu abondant, et à amphibole.

Dans un autre champ, plus près de Cayeux, à 1 kilomètre de la mer, j'ai trouvé les galets suivants :

3° Une porphyrite de teinte mauve, avec quelques filons de quartz.

4° Un porphyre pétrosiliceux, à mica très abondant, à cassure légèrement conchoïdale, de teinte rose brun, avec une région gris clair.

Enfin, dans d'anciennes exploitations de galets bleus, pour la fabrication de la terre de fer, à 400 et 600 mètres de la mer, j'ai trouvé, parmi les cailloux rejetés :

5° Un galet de porphyrite bleue.

6° Un galet de grès très micacé, très dur, jaune grisâtre.

7° Un galet de grès blanc plus tendre, qui me paraît être tertiaire.

Dans l'état actuel de mes recherches, voici le résumé de mes observations :

1. La plage d'Ault est formée de galets très abondants, qui règnent au pied des falaises et constituent au-delà le cordon littoral.

La grande majorité de ces galets provient des silex crétacés fournis par les éboulements de la falaise.

2. Cependant on trouve parfois des galets d'origines différentes.

3. J'ai déterminé depuis plusieurs années une série de granites et de porphyres, dont la liste a paru dans les Annales (1). Les espèces que j'ai déterminées depuis l'établissement de cette liste appartiennent à la même série ; un grand nombre de granites et de porphyres, plusieurs pegmatites, etc.

4. Au nord d'Ault, ces galets deviennent très rares.

Sur le cordon littoral, qui borde les bas-champs entre Ault et Cayeux, on n'en trouve presque jamais.

5. Dans les champs de galets qui occupent une partie de ces bas-champs, à des distances variant entre 400 et 600 mètres du cordon littoral, j'ai trouvé une porphyrite et des grès d'époques diverses.

6. En des champs de galets analogues, plus éloignés et plus protégés contre des remaniements modernes, à 1000 et 1200 mètres de la côte. au-delà du hâble d'Ault, barrière difficilement franchissable de par sa largeur et sa profondeur, au-delà d'une chaîne de dunes presque totalement affaissée, j'ai trouvé des granites, un porphyre pétrosiliceux et une porphyrite.

7. Trois hypothèses ont été émises, pour expliquer la présence à Ault de ces galets aberrants.

A. Le mouvement lent des galets du sud vers le nord aurait pu amener ici les espèces minéralogiques des massifs primitifs méridionaux.

(1) Bardou : *Quelques galets de la Plage d'Ault*, Ann. Soc. du Nord, XXXI, p. 307.

B. Cet apport proviendrait du lest de bateaux de pêche.

C. Leur présence aurait une origine glaciaire.

J'ai à peu près abandonné la première hypothèse; car, d'après des observations malheureusement un peu anciennes, et que je n'ai pu vérifier par moi-même, le mouvement des galets vers le nord débuterait au Cap d'Antifer.

La seconde hypothèse, qui est possible pour un certain nombre des échantillons que j'ai recueillis en des stations déterminées, rencontre trois objections :

a. Elle explique difficilement la présence de galets primitifs à 1200 mètres de la côte actuelle, en des lieux très protégés contre des apports récents par le hâble et par les dunes.

b. Elle ne peut expliquer la présence presque exclusive de galets primitifs et l'absence complète de galets provenant de régions plus voisines, comme par exemple du jurassique boulonnais.

c. Les seuls bateaux, qui emploient, depuis fort longtemps sur nos côtes, les cailloux de leur rivage comme lest, sont des bateaux de très petit tonnage, qui se livrent à la pêche locale, dans un périmètre très restreint.

Reste la troisième hypothèse, à laquelle je me rallie.

M. Rabelle envoie la note suivante :

Note sur la carrière de **Craie phosphatée** *de* **Séru-Ribemont**

par **Rabelle**

L'exploitation du gîte de craie phosphatée de Séru, commencée par galeries, est continuée à ciel ouvert avec un déblaiement considérable. Le déblai poussé jusqu'au banc phosphaté permet d'en voir les contacts supérieurs.

La surface du banc phosphaté est plane; elle a été exposée à l'action des eaux atmosphériques : aussi est-elle décalcifiée sur une épaisseur de 0.05 à 0.15, avec quelques *B. quadrata* roulées, usées.

Cette surface décalcifiée et présentant le phosphate en sable ne limite cependant pas rigoureusement la zone à phosphate. La craie blanche supérieure est quelquefois panachée de trainées de phosphate riche par encaissement du sable phosphaté supérieur.

Généralement la craie phosphatée décalcifiée et la craie blanche sont séparées par un lit d'argile formant une plaquette de 0.05 d'épaisseur.

Des glissements de peu d'amplitude, marqués surtout dans la craie blanche supérieure, font descendre davantage celle-ci sur la craie phosphatée, qui n'en conserve pas moins, à un niveau baissé, son horizontalité de surface, sa couche décalcifiée et sa ligne de séparation argileuse.

Sur le cap crayeux d'entre Somme et Oise, l'*Ananchytes gibba* existe à Urvillers, à Itancourt, à Harly, passant, comme à Séru, au-delà et au nord des cordons littoraux à *Belemnites quadrata* et *mucronata*.

La craie blanche supérieure de Séru, en muraille de terrassement de sept mètres de hauteur, fournit des coupes de poches et de ravinements qui mettent en relief les bonshommes de craie.

Les poches sont tapissées d'un enduit d'argile qui se continue régulièrement même sur les parois de pochettes en cul-de-sac relevés; le remplissage est fait de sable vert landénien provenant du plateau voisin, avec des glissées irrégulières de sable blanc.

Les ravinements n'ont pas de revêtement argileux. Ils sont postérieurs sans doute; leur remplissage est fait d'un ergeron, incohérent et à gros éléments crayeux; dans

le fond, l'ergeron devient de plus en plus fin, sableux vers le haut. L'ergeron supérieur, en nappe au-dessus des creux de ravinement, a glissé sur la pente crayeuse du terrain pour s'amonceler dans le bas du talus. C'est dans cet ergeron glissé que j'ai trouvé des foyers antiques, et dans l'ergeron crayeux que les ouvriers ont trouvé une tête de blaireau.

M. M. Leriche lit une note sur le *Ptéraspis* trouvé à Liévin.

Séance du 6 Mai 1903

M. **Jacques Barrois** est reçu membre titulaire.

M. Gosselet fait part de la mort de M. **de la Vallée Poussin**, Membre honoraire de la Société, Professeur à Louvain. M. de la Vallée est surtout connu dans la science par les travaux qu'il a faits sur les roches éruptives du Brabant et des Ardennes françaises, en collaboration avec M. Renard. Il y a une vingtaine d'années, il a guidé la Société géologique du Nord dans une excursion aux environs de Louvain.

M. **Gosselet** parle de la disposition des terrains morts (crétacique et tertiaires) dans le bassin de la Pevèle. Il montre qu'au début de l'époque cénomanienne ce bassin était déjà esquissé sous forme d'un amphithéâtre qui venait converger au paleocreux de l'Escarpelle [1], près de Roost-Warendin.

Pendant l'époque turonienne, dès après le dépôt des dièves, le creux de Pevèle se trouve séparé du paléocreux de l'Escarpelle. Il constitue un petit bassin complètement isolé dont la partie la plus profonde est à l'O. vers Moncheaux. Il en est probablement de même pendant le

(1) Gosselet : *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXX, p. 148.

sénonien. Mais au début de l'époque tertiaire, le bassin se modifie, sa plus grande profondeur passe à l'E., pour revenir probablement vers l'O. lors du dépôt des sables de Mons-en-Pévèle.

M. Gosselet fait la communication suivante :

La **Faille d'Hydrequent**

par **J. Gosselet**

Le hameau d'Hydrequent, commune de Rinxent, près de Marquise est construit sur des schistes rouges bien connus des géologues. Ils renferment en abondance *Spirifer Verneuili*, ce qui les classe dans l'étage Famenien.

Un puits pour l'extraction de la houille, en voie de creusement au N.-E. d'Hydrequent par la Société des mines de Ferques, a rencontré sous le terrain jurassique ces mêmes schistes rouges remplis de *Spirifer Verneuili ;* après les avoir traversés, il est entré dans le calcaire carbonifère que l'on est occupé actuellement à percer. L'on sait que l'on trouvera le houiller sous le calcaire. Ainsi la série recoupée par la fosse de Ferques sera successivement :

Dévonien,
Calcaire carbonifère,
Terrain houiller.

Cette succession est tout à fait contraire à l'ordre normal. Si l'on s'en tenait à la simple énumération des étages et aux idées qui couraient dans la science il y a une vingtaine d'années, on pourrait supposer que les couches sont renversées, que le terrain houiller est situé dans un synclinal dont l'aile S. est repliée sur l'aile N.

Il n'en est rien. Le calcaire carbonifère dont les diverses couches sont bien connues n'est pas renversé. Ses couches

inférieures dolomitiques reposent sur le houiller, et ses couches supérieures, calcaire Napoléon, etc., se trouvent sous le dévonien. Ainsi les assises carbonifères sont dans l'ordre normal de superposition, les plus anciennes sous les plus récentes.

Il en est probablement de même pour le dévonien, bien que l'on n'ait pas encore pu y distinguer plusieurs assises.

On a donc été conduit à admettre que les divers étages dévonien, carbonifère, houiller ont grimpé les uns sur les autres par suite de poussées successives venant du Sud. C'est un bel exemple de ce que Suess a nommé la structure écailleuse.

Ils sont séparés par des surfaces de glissement, par des fractures, qui ont permis aux deux côtés de jouer l'un sur l'autre. Anciennement ces fractures s'appelaient des failles ; on leur a peut-être donné un autre nom ; mais je demande la permission de continuer à me servir de l'expression à laquelle j'ai été habitué.

La fosse de Ferques a donc traversé une première faille entre le dévonien et le calcaire carbonifère ; elle doit traverser une seconde faille entre le calcaire carbonifère et le terrain houiller.

Je laisserai de côté cette seconde faille, que je n'ai pas encore eu l'occasion d'observer, pour ne m'occuper que de la première.

Le fonçage de la fosse ne nous a rien appris à son sujet, mais on peut l'observer dans les grandes carrières de marbre de MM. Hénaux et de M. Lambert.

Dans la carrière de Joinville appartenant à M. Lambert, elle est fortement redressée, presque verticale, et ne présente rien de bien particulier.

Il n'en est pas de même dans la carrière de MM. Hénaux frères. Les couches y sont inclinées de 35 à 40 degrés. Grâce à une sorte de témoin laissé au milieu de la car-

rière, on peut voir le remplissage de la faille, c'est-à-dire le terrain qui sépare le schiste dévonien normal du calcaire carbonifère normal. Il y a sur une épaisseur de 15 m. des couches qui ont subi l'influence du frottement produit par le glissement de l'étage dévonien sur l'étage carbonifère.

Sous le dévonien normal composé de schistes rouges avec petits lits de psammite verdâtre, on rencontre une masse de 9m50 de calcaire jaune très dolomitique, se fendant irrégulièrement, mais présentant néanmoins une inclinaison assez nette vers le S. J'y ai distingué les couches suivantes :

A	Calcaire homogène brisé et craquelé.	8m00
B	Calcaire encrinitique	1.00
C	Calcaire compact	0.40
D	Calcaire plus compact encore . . .	0.15

Comme il existe à la partie inférieure du calcaire carbonifère du Boulonnais des bancs de dolomie et dans tout l'ensemble de l'étage des bancs de calcaire magnésien, il est difficile de dire si cette première masse calcaire de la faille d'Hydrequent est de la dolomie originaire ou si c'est du calcaire primitivement assez pur, qui aurait été transformé en dolomie par des phénomènes chimiques ayant accompagné la formation de la faille.

Le caractère dolomitique de ces calcaires a été parfaitement déterminé par l'analyse qu'en a faite M. Manesse, chef des travaux pratiques à l'Institut de Chimie appliquée.

Carbonate de chaux.	55.51
Carbonate de magnésie	46.10
Fer et alumine	0.40
Insoluble	1.08

Sous la dolomie, on voit une suite de schistes, où l'on peut distinguer trois parties.

E	Schistes rouges avec plaquettes plus ou moins épaisses de calcaire gris	1m00
F	Schistes noirs avec plaquettes lenticulaires de calcaire fossilifère gris	2.00
G	Schistes rouges avec lenticules calcaires . .	1.05

Ces couches schisteuses sont parfaitement stratifiées, mais les plaquettes calcaires qu'elles contiennent sont comme tordues. J'ai recueilli des morceaux de calcaire cylindroïdes, dont la surface décrit trois quarts de circonférence. L'intérieur du cylindre est rempli de schiste qui a subi la même torsion que le calcaire.

Le calcaire des couches **E** et **F** est gris, fendillé, coloré en rouge à sa surface et dans des fentes. Les fossiles qu'il contient *Spirifer Verneuili*, *Retepora*, *Chœtetes*, etc., établissent nettement son âge dévonique. Il ressemble du reste, avec un peu plus de cristallinité, aux petites plaquettes calcaires contenues dans les schistes normaux d'Hydrequent.

Les lentilles calcaires contenues dans les schistes rouges inférieurs **G** sont un peu plus épaisses. Le calcaire est tantôt violacé comme le calcaire du Haut-Banc, tantôt blanc comme le calcaire de Lunel. Il n'a rien de dévonien. Je le considère comme des écailles de calcaire carbonifère entraînées dans le mouvement des schistes dévoniens.

Sous les schistes on rencontre :

H	Calcaire jaune : bréchiforme	1.50

Ce calcaire est assez semblable au calcaire **A**. Il est probablement aussi dolomitique. C'est une véritable brèche composée de gros grains de 2 à 3 m/m. de diamètre et de grains beaucoup plus petits empâtés dans un calcaire très finement cristallin.

Les petits grains sont cristallisés, homospatisés, c'est-à-dire composés chacun d'un seul cristal. Quant aux gros grains, ils sont formés par un assemblage de petits grains

homospatisés, soudés les uns aux autres, sans aucun ciment. On ne voit que très peu de grains moyens, c'est-à-dire constitués par deux ou trois petits grains seulement.

Je ne connais pas de brèche analogue dans le carbonique, ni dans le dévonique du Boulonnais, aussi je suis disposé à la considérer comme une brèche de faille produite par l'écrasement d'un banc calcaire.

On voit que le remplissage de la faille d'Hydrequent dans la carrière Hainaut est assez complexe. Entre le dévonique et le carbonique bien caractérisés, on rencontre des couches stratifiées qui appartiennent alternativement à l'un et à l'autre terrain. Il semble en résulter que la faille est due à plusieurs mouvements successifs.

Séance du 3 Juin 1903

M. Gosselet fait part de la mort prématurée de M. Victor Delannoy, membre de la Société, étudiant du cours de Géologie de la Faculté des Sciences. M. Barrois a prononcé au nom du Laboratoire quelques paroles d'adieu sur la tombe de son élève.

M. Gosselet lit la note suivante :

Sur la présence du **Strigocephalus Burtini** *dans le poudingue d'Alvaux* *par* **J. Gosselet**

Il y a quelques jours je relisais une très courte note que j'ai publiée dans le Bulletin de l'Académie royale de Belgique en 1877.

Je disais en parlant du calcaire d'Alvaux près de Namur :

« M. Dewalque en y signalant le *Strigocephalus Burtini*, a prouvé qu'on devait le rapporter au calcaire de Givet.

Il en est de même du poudingue qui lui est inférieur, car M. Dewalque y a aussi rencontré un Stricocephale. Ce fait confirme mes vues sur les poudingues d'Alvaux et de Wépion. Ils sont de même âge que les calcaires qui les recouvrent immédiatement. Ils représentent un dépôt littoral formé lors de l'envahissement des eaux marines dans le bassin de Namur, à l'époque dévonienne moyenne. »

Si les géologues belges acceptent actuellement que le calcaire d'Alvaux appartient au Givetien, ils rangent au contraire le poudingue d'Alvaux, comme celui de Wepion, dans une assise inférieure correspondant aux couches supérieures du Poudingue de Burnot, tel que nous le connaissons au Caillou-qui-bique.

Ils ont probablement perdu de vue la découverte de M. Dewalque. Je ne leur en fais pas un crime, car j'avais oublié moi-même comment je l'avais connue. Etait-elle publiée ou était-ce une simple communication verbale? Je ne m'en souvenais plus. Il m'a semblé qu'il était important de s'en assurer. Pour le faire, le mieux était de s'adresser à l'auteur même de la découverte.

M. Dewalque m'a très aimablement répondu que cette découverte était consignée dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique,* t. IV, Bull. p. XCII à XCIV.

Dans ces pages un léger doute subsiste sur la détermination du fossile. Mais mon savant collègue m'a écrit il y a trois jours, qu'il a revu le fossile des grès des Mautiennes près d'Alvaux et que ce fossile est indubitablement le *Strigocephalus Burtini.*

En présence de cette affirmation, je n'hésite plus à maintenir le poudingue d'Alvaux dans le Givetien.

M. **Leriche** lit une note sur *les Pholades du Tuffeau landénien.*

M. **Gosselet** continue ses lectures sur l'*Orographie souterraine des terrains morts* : Il parle des *Concessions d'Ostricourt, Carvin et Meurchin.*

Pendant toute la durée de l'époque crétacique, le sol de ces concessions constituait une sorte de col sous marin entre le haut fond de Lesquin et un autre haut fond, qui partant des environs de Bully-Grenay venait aboutir à Vendin. Au S.-E. se trouvait le paléocreux de Pévèle dont font encore partie les fosses d'Ostricourt ; au N.-O. le grand paléocreux du bassin tertiaire de la Flandre.

Séance du 1er Juillet 1903

M. Gosselet rappelle que depuis la dernière séance la Société a perdu deux de ses membres, **M. Crespel** ancien trésorier et **M. Moulan**, hydrologue bien connu, qui est l'auteur de la distribution d'eau de Jeumont.

M. Gosselet donne lecture des adieux qu'il a adressés à **M. Crespel** au nom de la Société :

Nous ne laisserons pas se refermer cette tombe sans adresser quelques paroles d'adieu à notre confrère de la Société géologique du Nord. Voilà 27 ans, que **Crespel** faisait partie de notre Société et qu'il prenait part à toutes nos excursions.

Gai compagnon, toujours content et de bonne humeur, toujours alerte, jamais fatigué, il eut bien vite conquis notre affection. Doué d'un esprit très scientifique, il consacrait à l'étude le temps que lui laissait les affaires et la famille. Il ne se contentait pas de suivre nos excursions ; il partait souvent seul ou avec quelques amis pour explorer une carrière ou un gîte fossilifère. Mais sa grande modestie ne lui a jamais permis de publier ses observations. Il a ainsi recueilli une collection importante qu'il mettait à la disposition des travailleurs. Notre musée

lui doit plusieurs pièces de valeur, entr'autres une collection de galets trouvés dans la craie de Lezennes.

Pendant plus de 15 ans, il remplit avec autant de zèle que de succès, les laborieuses fonctions de trésorier de notre Société. Chaque année, nous lui en exprimions toute notre reconnaissance.

Ce fut un jour aussi pénible pour nous que pour sa famille, celui où il s'aperçut subitement qu'il perdait la vue. Avec lui nous espérâmes pendant quelque temps une guérison impossible. Il renonça le dernier à cet espoir. Malgré les soins de sa famille et de ses amis, malgré toute sa résignation, il ne pouvait supporter l'inaction où le plongeait sa terrible infirmité.

S'il s'y accoutuma peu à peu, c'est que ses sentiments profondément religieux lui faisait voir au-delà de cette vie, une clarté qui ne s'éteindra jamais et qui éclaire aujourd'hui son âme d'une lumière toute nouvelle.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Un **Sondage à Merlimont** (*P.-de-C.*)

par **J. Gosselet**

Un sondage fait il y a quelques jours à Merlimont-Plage, près d'Étaples, m'a été gracieusement communiqué par M. Holst, architecte à Paris-Plage et à Merlimont.

Sondage de Merlimont-Plage (*Pas-de-Calais*)

Alt.	Profd.		Épaisseur	
7	Sol.	1. Sable de mer, gris blanc, fin. . .	6.80	Holocène et Pleistocène 34ᵐ
0	6.80	2. Argile sableuse grise (verte quand elle est humide)	0.85	
	7·65	3. Sable gris blanc, cohérent . . .	12.65	
	20.30	4. Sable gris bleuâtre un peu argileux	7.55	
— 21	27.85	5. Argile gris noirâtre tourbeuse . .	1.50	
	29.35	6. Sable gris et petits cailloux de silex	2.27	

Alt.	Profd.		Épaisseur	
— 24	31.62	7. Marne crayeuse blanc grisâtre, un peu sableuse	2.44	Sénonien 65m
— 27	34.06	8. Craie avec silex.	5.22	
	39.28	9. Craie avec silex.	22.07	
	61.35	10. Craie blanche avec silex noirs, dure	4.65	
	66.00	11. Craie avec silex (veines de sable de mer)	13.15	
	79.15	12. Craie grise avec veines blanches .	3.21	
	82.36	13. Craie blanche avec silex noirs et veines de sable de mer. . . .	13.82	
— 89	96.18	14. Craie grise veinée de blanc et quelques silex	7.37	Turonien 93m
	103.55	15. Craie blanche grisâtre avec silex, dure	0.35	
	103.90	16. Craie grisâtre marneuse dure . .	12.33	
	116.23	17. Craie blanche, grisâtre marneuse fissurée, tendre	5.50	
	121.73	18. Craie grise marneuse dure . . .	22.42	
	144.15	19. Craie grise marneuse très dure. .	15.85	
	160.00	20. Craie grise marneuse ferme. . .	29.30	
— 182	189.00	21. Dièves : Marne grise brunâtre argileuse, avec pyrite, très dure . .	38.50	Cénomanien 41m
	227.00	22. Craie très argileuse, grise-verdâtre dure	0.50	
	228.30	23. Argile vert foncé ; Tourtia . . .	0.85	
	229.75	24. Tourtia avec cailloux.	0.05	
— 223	229.80	25. Argile bigarrée de couleur variable avec minerai de fer ? très foncé et fossiles du Gault : *Hamites, Hoplites Raulinianus*	3.25	Albien 4m70
	233.05	26. Argile grise glauconieuse très dure	1.45	
— 227	234.50	27. Grès rouge avec marne, dur à percer	0.86	Trias ? 7m
	235.86	28. Grès rouge verdâtre très dur . .	0.81	
	236.17	29. Grès gris et vert avec parties marneuses	0.58	
	236.75	30. Grès gris à grains durs avec marnes verdâtres	2.26	
	239.01	31. Grès argileux rouge avec veines grises.	2.57	

Alt.	Profd.		Épaisseur
— 234	241.58	32. Quarzite et grès rouge.	2.12
	242.50	33. Argile et grès rouge et vert . . .	0.81
	243.51	34. Quarzite gris-verdâtre.	0.70
	244.21	35. Grès argileux vert : remplissage de poche ?	7.89
	252.10	36. Grès calcaire avec débris de quarzites	3.11
	255.00	37. Quarzite gris-verdâtre.	2.24
	257.45	38. Quarzite gris-verdâtre.	5.55
	263.00	39. Quarzite gris	1.85
— 259	264.85	40. Argile grise-verdâtre, contient de l'eau (intérieur d'une poche ?). .	2.18
— 260	267.03	41. Quarzite gris-verdâtre.	38.00
— 298	305.00	Fin du forage même roche . . .	

Ce sondage révèle des faits géologiques du plus haut intérêt.

J'insisterai peu sur la craie dont l'épaisseur est de plus de 200 m. Comme on n'y a trouvé aucun fossile, la distinction des assises a dû être faite par les caractères lithologiques.

Le Gault n'a qu'une très faible épaisseur : on pourrait même se demander si les fossiles qu'on y a trouvés ne sont pas remaniés. Quant au minerai de fer signalé, je ne l'ai pas vu. Dans les échantillons qui m'ont été présentés, il n'y avait avec les fossiles que des nodules de pyrite.

Le sondage de Merlimont n'a révélé aucune trace de terrain jurassique. On doit supposer que le rivage de la mer jurassique du Bassin de Paris passait au S. de Merlimont et par conséquent bien au S. du massif jurassique du Boulonnais. Celui-ci s'est déposé dans un golfe du sol primaire entre le prolongement du massif silurien du Brabant, observé à Caffiers, et le prolongement de la crête gédinienne du Condros qu'a atteinte le puits de Merlimont. Cette crête formait une presqu'île qui s'avançait vers l'O. dans la mer jurassique à une distance complètement inconnue.

On peut en conclure que l'anticlinal primitif du Condros, représenté dans le Boulonnais par la grande masse de terrain silurien qu'ont atteint de nombreux sondages (1), s'est transformé à l'époque jurassique en un bassin synclinal, relié certainement au Bassin de Paris vers le N. W., mais séparé de ce bassin, dans le Pas-de-Calais, par la persistance de la partie sud de la crête du Condros.

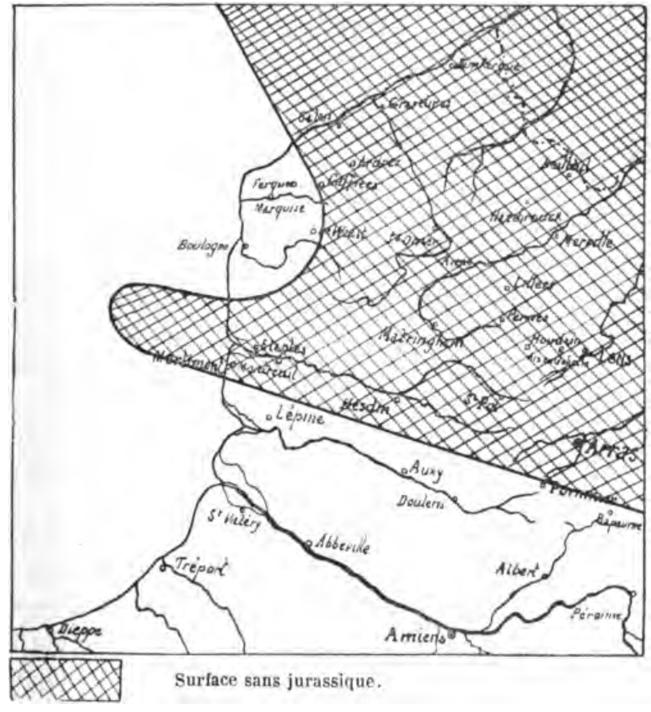


Fig 1. — *Carte de la limite des dépôts jurassiques dans l'Artois.*

L'absence du jurassique à Merlimont n'est pas un fait complètement isolé. D'après des renseignements qui m'ont été très amicalement fournis par M. Hermary, les sondages

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord,* XXVII, p. 139.

de Tincque à l'E. de Saint-Pol, d'Anvin à l'O. de la même ville, ainsi que ceux faits à l'E. et à l'O. d'Hesdin n'ont pas rencontré non plus de jurassique. Par contre on aurait atteint ce terrain au sondage de Lépine, non loin de l'embouchure de l'Authie. Il en résulterait que la limite du jurassique du Bassin de Paris pourrait être tracée par une ligne allant de Pommiers Sainte-Marguerite, au S. d'Arras à Lépine, ligne bien différente de celle que j'ai tracée moi-même, il y a 30 ans.

A 227 m. de profondeur commence dans le sondage de Merlimont une série de grès rouges à grains bien manifestes, se pulvérisant au trépan. Je les rapporte au trias, comme tous les dépôts sporadiques analogues que l'on trouve à la surface du Pas-de-Calais. Leur épaisseur est d'ailleurs très faible.

Les terrains primaires commencent à 241 m. 58, soit à l'altitude — 234. Ils sont représentés par du quarzite verdâtre très dur, tout à fait semblable au quarzite gédinnien de l'Ardenne. Sur les 26 premiers mètres, les quarzites sont intercalés de roches plus tendres, argile ou grès, qui sont soit des schistes décomposés sur place, soit des poches naturelles creusées dans des bancs plus tendres et remplies de produits de décomposition du gédinnien.

Un fait qui mérite de fixer l'attention est la largeur apparente de la bande gédinnienne au S. du Boulonnais. Elle est connue à Samer (lat. 56° 30) et à Merlimont (lat. 56° 05). Il peut se faire qu'entre ces deux points le gédinnien présente des plis ou des accidents contenant des couches plus récentes. Le sondage que l'on fait actuellement à Paris-Plage, nous renseignera sur ce fait.

On peut aussi en conclure qu'il existe souterrainement au S. du Boulonnais, reliant le Boulonnais aux terrains primaires des environs d'Avesnes, un large plateau primaire dont la surface peut.être accidentée, comme doit

l'être une surface qui a été continentale pendant toute la durée des époques triasique, jurassique et crétacique inférieure; mais où il n'y a pas lieu de tracer une série de synclinaux et d'anticlinaux post-crétacés, comme on aurait pu le supposer.

Le sondage de Merlimont a été fait pour se procurer de l'eau potable. Sous ce rapport il n'a pas encore répondu au désir des entrepreneurs. L'eau qui sort du forage est fortement salée. C'est de l'eau de mer. On ne sait pas encore d'une manière positive de quel niveau elle provient. Le forage est tubé jusqu'au dévonien. On pourrait donc croire que l'eau salée vient du dévonien; mais je n'en suis pas convaincu. Il se peut que le ciment coulé à l'extérieur du tube n'ait pas pris partout uniformément et qu'il y ait des communications entre la base du tube et les couches supérieures. On n'a pas fait l'analyse de l'eau obtenu dans ces couches supérieures, mais il semble qu'elle était aussi salée.

Cependant on pouvait espérer obtenir de bonne eau dans la craie blanche. La ville de Berck sur-Mer a fait établir un sondage à la Culbute, commune d'Airon Saint-Waast. Il fournit à 52 m. de profondeur (altitude 40 m.) une eau dont on est très satisfait.

La sucrerie de Rang du Fliers prend son eau au même niveau.

Dans la même commune d'Airon, il y a des sources abondantes, qui alimentent des marais.

Airon et Rang du Fliers sont à 10 kilomètres au S. E. du sondage de Merlimont.

A la même distance et au N. se trouve la ville d'Etaples, où il y a des puits qui ont 35 m. de profondeur : altitude 25 m. environ. Ils ont de l'eau douce sauf au moment des hautes mers de vive eau, où elle devient saumâtre. Un forage fait à une profondeur plus grande, mais qui n'a

pu m'être déterminée exactement, fournit une eau toujours bonne.

On peut en conclure que l'eau de la craie est bonne à Étaples, mais que sous la pression des hautes marées, l'eau de mer pénètre dans les puits, probablement par les couches supérieures de la craie.

Ainsi on pouvait espérer trouver de l'eau douce au sondage de Merlimont, soit dans la craie sénonienne, soit dans la craie turonienne.

Mais dans la craie blanche sénonienne, on a rencontré jusqu'à une profondeur de 96 m. des veines de sable de mer. Ce sable pourrait avoir été apporté par le sondage, mais l'opinion du contremaître foreur est que le sable se trouve bien en veines dans la craie. On doit alors supposer que ce sable remplit des fentes de la craie et dans ce cas, on s'explique parfaitement le caractère salin des eaux de la craie blanche.

Quant aux nappes possibles de la craie turonienne, elles n'ont pas été isolées.

En supposant que la localité de Merlimont-Plage ne puisse pas trouver de l'eau douce dans les couches profondes, ce qui ne m'est nullement démontré jusqu'à présent, elle pourrait s'alimenter dans les couches superficielles.

Il y a actuellement des puits qui fournissent une eau satisfaisante. Ils ont 6 à 7 m. de profondeur. Ils prennent par conséquent l'eau des dunes au dessus de la couche d'argile sableuse grise n° 2 du sondage. Il y a à ce niveau une nappe assez importante, que l'on voit juter à marée basse sur la plage, à peu près au niveau moyen de la haute mer. A marée haute, l'eau douce est refoulée vers les dunes, mais l'eau marine ne s'y mélange pas, à moins que la marée ne soit très forte. En vertu de la différence de densité de l'eau douce et de l'eau de mer ; la première


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Le Balancement polaire

Etat de la question

par **J. Péroche**

A plusieurs reprises, j'ai entretenu la Société du balancement polaire. Je voudrais lui dire en quelques mots où en est aujourd'hui cette question qui est certainement une des plus complexes de la science.

Je ne rappellerai pas que j'ai été un des premiers à la soulever, et que je suis le seul qui en ai formulé et précisé la théorie, il y a plus de trente ans de cela. Mais c'est surtout vers 1890 que l'astronomie a commencé à s'en occuper sérieusement. Dans quelques observatoires, antérieurement déjà, on s'était livré à des recherches à cet égard; mais c'est à Berlin, et un peu après à Postdam, qu'ont été mises en œuvre les méthodes qui ont conduit aux résultats les plus sûrs.

De 1890 à 1898, plus de 23 observatoires avaient pris part aux travaux entrepris, et les résultats, recueillis et centralisés par le bureau international de Postdam, en avaient été publiés par M. Albrecht, son directeur. Il m'avait semblé qu'ils pouvaient, dès ce moment, être résumés et appréciés. C'est ce que j'ai fait dans une étude publiée par notre Société (1), et qui a eu les honneurs d'une longue analyse donnée par la *Revue scientifique* (2). Mais alors des doutes s'étaient élevés dans l'esprit de quelques astronomes relativement à l'exactitude de certaines des données recueillies, et il fut décidé qu'on recourrait à une marche absolument systématique, et que les observations recommenceraient non plus dans les établissements qui s'y étaient déjà livrés, mais dans des stations et sur des points spécialement choisis; que leurs

(1) Annales de 1900, tome XXIX, p. 215.
(2) Numéro 20, du 18 mai 1901.

installations seraient identiques, les instruments entièrement semblables et les méthodes d'observations et de calculs absolument les mêmes. Les stations ainsi organisées sont au nombre de six : une au Japon, à Mizusawa; une dans l'Asie-Centrale, à Tschardjui ; la troisième en Italie, à Carloforte; deux aux Etats-Unis, à Gaithersbourg et à Cincinnati, et enfin, la dernière à Ukiah, dans la Californie. Le pôle se trouve ainsi pris de ses différents côtés et la distance en latitude pour les diverses stations est la même à quelques secondes près, soit 39°8.

Il ne suffisait pas d'entourer de cette façon le point à considérer. Il fallait s'assurer des moyens de contrôle relativement aux indications recueillies. Les deux stations des Etats-Unis ont, à très peu de chose près, les mêmes méridiens. Les mêmes chiffres, s'ils y sont relevés, seront une preuve de leur exactitude. La station de l'Asie Centrale est exactement dans la direction de celle de l'Ouest de l'Amérique. Là, les données devront forcément être en opposition, les abaissements à un côté devront correspondre aux relèvements de l'autre, et, par suite, les relèvements aux abaissements, et c'est dans ces conditions que les nouveaux établissements ont fonctionné depuis la fin de 1899.

Des difficultés de plus d'une sorte ont empêché la publication des résultats à la fin de la première année, et c'est seulement en avril dernier qu'a paru le premier fascicule de la nouvelle série, et il comprend le détail des observations jusqu'au mois de mars 1902. C'est donc un ensemble d'un peu plus de deux ans qui s'y trouve exposé, et elles ont une signification qui ne saurait être mise en doute.

Disons tout d'abord que rien ne vient infirmer les points déjà acquis dans les précédentes observations. Le pôle se balance bien, et cela dans le sens signalé, ou, ce qui revient au même, nous nous en éloignons et nous nous en

rapprochons dans une marche, en partie circulaire, et les périodicités que j'avais déterminées s'y révèlent déjà avec leur durée et avec leur forme. Mais il est nécessaire de préciser.

Si c'est le pôle qui se déplace, ou plus exactement si c'est l'axe de rotation du globe, il le fait de gauche à droite, dans le sens même du mouvement rotatif. Si c'est la croûte mobile sur le noyau fluide, comme je le crois, c'est à l'opposé, c'est-à-dire de droite à gauche; mais l'apparence en serait la même. Ce qui se marque de nouveau et avec assez de netteté, c'est l'allongement de la trajectoire du Nord-Ouest au Sud-Est, que j'ai tout d'abord indiqué. En effet après s'être arrondi dans son plus fort resserrement, le circuit s'est très sensiblement abaissé dans le sens indiqué, et il y a là une première concordance à signaler. Mais il y a d'autres points.

J'ai eu à faire ressortir qu'une double périodicité se rattache au balancement, l'une plus courte applicable aux oscillations considérées isolément; l'autre, plus longue, comprenant un ensemble de celles-ci avec leurs élargissements et leurs resserrements. La seconde, cela va de soi, ne saurait se retrouver ici dans son entier, puisqu'elle est de six à sept ans, mais un de ses termes s'y marque très exactement. C'est vers 1894 qu'a eu lieu son précédent resserrement. C'est en 1900 qu'il se reproduit, et c'est aussitôt après que le mouvement inverse a recommencé. L'autre périodicité varie de 12 à 18 mois, et c'est avec les resserrements que coïncident ses plus longues durées. Or, en cela aussi, il y a quelque accord avec les précédentes constatations, puisque celle de 1900 s'est étendue à plus de 14 mois, et que, de 1901 au commencement de 1902, l'accélération avait également repris.

Une des raisons qui m'ont porté à penser que ce n'est pas l'axe de rotation du globe qui se déplace dans les

balancements dont il s'agit, et il y en a d'autres non moins positives auxquelles j'arriverai plus loin, c'est justement le ralentissement du mouvement quand la trajectoire se rétrécit. Parti d'une oscillation plus ample, le balancement ne pouvait que s'accélérer en se resserrant et il se ralentit, au contraire, d'autant plus qu'il s'amoindrit. N'est ce pas bien plutôt le fait même de la croûte qui doit perdre d'autant plus que l'impulsion s'est éloignée.

Il n'y a pas que les considérations déjà émises au sujet du balancement, soit de l'axe de rotation du globe, soit de la croûte, qui découlent des observations nouvelles comme des précédentes. Il y a le fait même qui tend dès maintenant à s'en dégager et en cela un pas considérable en avant pourrait avoir été fait. J'ai dit que deux des stations actuelles, celles des Etats-Unis, avaient à très peu de chose près les mêmes méridiens et que deux des autres celle de l'Asie centrale et celle de la Californie en ont de directement opposés.

C'est justement du rapprochement des données qui y ont été recueillies que ressort le commencement de preuve à invoquer à cet égard.

Mais il faut en donner les chiffres eux-mêmes en les mettant en parallèle afin qu'on puisse mieux en juger.

1° Méridiens voisins

		Gaithersbourg	Cincinnati			Gaithersbourg	Cincinnati
		—	—			—	—
1899	8	»	»	1901	0	+ 12	+ 13
	9	+ 12	+ 12		1	+ 10	+ 11
1900	0	+ 7	+ 8		2	+ 6	+ 6
	1	+ 3	+ 2		3	+ 1	0
	2	— 4	— 3		4	— 6	— 7
	3	— 7	— 6		5	— 12	— 14
	4	— 9	— 8		6	— 15	— 16
	5	— 8	— 7		7	— 13	— 13
	6	— 4	— 3		8	— 10	— 9
	7	+ 2	+ 2		9	— 5	— 4
	8	+ 7	+ 9	1902	0	»	»
	9	+ 11	+ 12		1	»	»

2° Méridiens opposés

	Tschardjui	Ukiah		Tschardjui	Ukiah
1899	8 »	»	1901	0 + 2	+ 10
	9 — 2	+ 7		1 + 2	+ 5
1900	0 + 1	+ 2		2 + 1	0
	1 + 4	— 1		3 + 3	— 7
	2 + 4	— 4		4 + 8	— 15
	3 + 2	— 7		5 + 11	— 18
	4 0	— 6		6 + 13	— 17
	5 — 1	— 4		7 + 12	— 12
	6 — 3	0		8 + 9	— 5
	7 — 4	+ 6		9 + 5	+ 3
	8 — 3	+ 9	1902	0 »	»
	9 — 0	+ 12		1 »	»

Comme on le voit les résultats obtenus aux deux stations de Gaithersbourg et de Cincinnati qui ont à très peu de chose près les mêmes méridiens sont dans une concordance qui peut être considérée comme complète. Quelques différences d'un centième de seconde et deux seulement de deux centièmes y apparaissent bien, mais il ne saurait y avoir à s'y arrêter eu égard à leur très minime importance. Le parallèle entre les stations de Tschardjui et de Ukiah, qui celles-là ont des méridiens opposés, est loin de se présenter dans les mêmes conditions. Les mêmes chiffres, comme nous l'avons déjà dit, auraient dû aussi y apparaître, mais à l'inverse les uns des autres, et non seulement il est arrivé qu'ils se sont présentés dans le même sens, il est aussi à remarquer qu'ils s'offrent avec des écarts tranchés et dont quelques-uns vont jusqu'à douze centièmes de seconde. Ici évidemment on se trouve en présence d'une action spéciale.

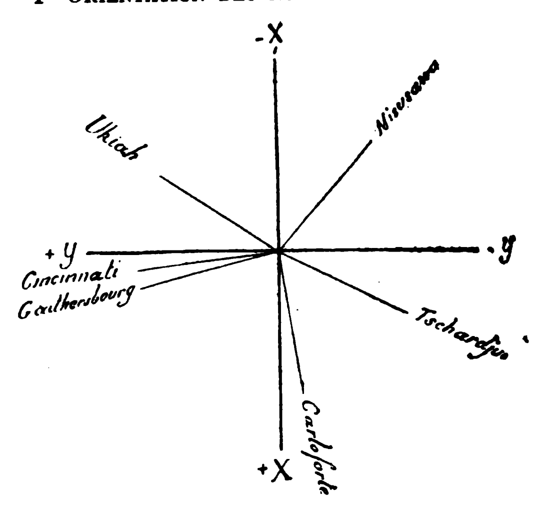
Les observations n'ont pu être faites aux Etats-Unis qu'avec une parfaite précision. N'en aurait-il pas été ainsi aux deux autres stations. On ne saurait le penser. Si le balancement était dû au déplacement de l'axe de rotation, des discordances du genre de celles qui ont été notées n'auraient pu se produire parce que, ce que les situations gagneraient d'un côté, elles le perderaient forcément de

l'autre. Ce ne serait donc pas à l'axe qu'on aurait à faire, mais comme je le pense à la croûte même du globe, ainsi du reste que je l'ai déjà fait ressortir en m'appuyant sur le ralentissement du mouvement dans les cas de resserrement. La croûte ne se déplacerait pas avec la même uniformité de chacun des côtés du pôle. Des résistances ou des plissement s'y manifesteraient et c'est de là que viendraient des différences qui ne feraient qu'ajouter à mes constatations.

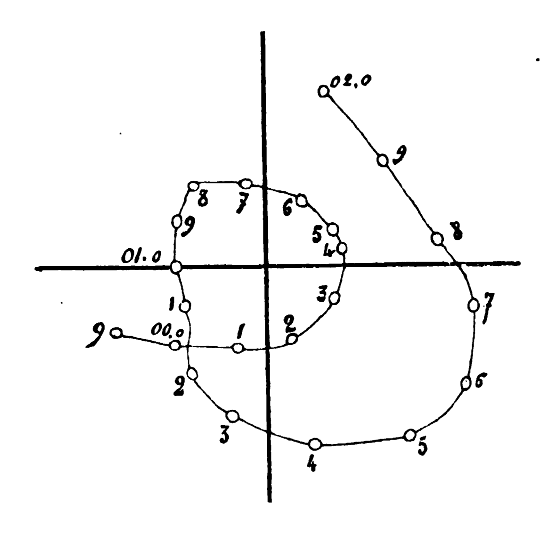
Non seulement donc cette première série des observations nouvelles nous a rendu l'équivalent des précédentes constatations, là où les rapprochements étaient devenus possibles, mais un point essentiel tend de plus à s'en dégager ; c'est comme je viens de le dire le déplacement même, non de l'axe de rotation du pôle, mais de la croûte, fait qui ressortait déjà de considérations diverses, mais qui apparaît cette fois avec sa réalité même. L'évidence n'en deviendra certainement que plus complète. Une de nos sommités scientifiques a jugé qu'il faudrait peut-être cinquante ans d'observations pour bien se fixer sur la nature et sur l'importance du mouvement polaire. Les dispositions nouvelles ne pourront que hâter cette échéance. Les explorations dont les régions polaires sont l'objet, au Sud comme au Nord, ne pourront qu'y aider. Il y aura longtemps à ce moment que l'auteur de ces quelques pages ne sera plus là pour le constater. D'autres et de plus autorisés pourront le faire. La science n'y perdra conséquemment rien.

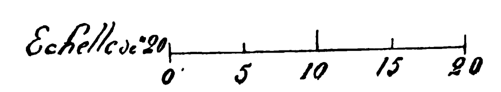
Ci-après, pour plus de clarté, deux figures extraites des planches publiées par le bureau international. La première est relative à l'orientation des nouvelles stations, la seconde, à la trajectoire polaire.

1° ORIENTATION DES NOUVELLES STATIONS



2° TRAJECTOIRE POLAIRE





M. Dollé fait la communication suivante :

*Découverte d'*Ostracodermes *dans le* Gédinien de Pernes

par **L. Dollé**

Le 21 Juillet 1903, MM. Gosselet et Barrois dirigeaient une Excursion de la Société géologique et de la Faculté, à Pernes en Artois, où nous devions voir le Dévonien et le Crétacé.

Nous visitons tout d'abord deux carrières appartenant à M. Carré et ouvertes dans le Dévonien, le long et à droite de la route menant de la station de Pernes-Camblain au village de Pernes.

Dans la première carrière, nous voyons un gédinien formé d'alternances de lits gréseux rouges et verts et de schistes altérés gris-verdâtres. Ces différentes couches sont cassées par de nombreuses diaclases.

Dans la seconde carrière située à 150 m. de la première vers Pernes, les couches sont moins brisées, elles sont à peu près règulières et s'inclinent de 45° vers le N.-W. C'est dans un banc de grès de cette carrière que j'ai trouvé un bouclier de *Pteraspis* ; en cherchant avec attention, nous trouvions bientôt un ensemble de pièces qui faisait prévoir une assez grande richesse du gisement.

M. Leriche qui s'est fait une spécialité de l'étude des poissons, va comparer ces échantillons avec ceux qui viennent du Gédinien de Liévin et caractériser ces débris fossiles.

M. **Sainte-Claire Deville** fait une communication sur l'allure des couches houillères aux mines de l'Escarpelle.

Compte-rendu de la séance extraordinaire
et de l'Excursion au Mont des Cats
14 Juin 1903

Le Mont des Cats, le Mont Noir et le Mont Rouge ont fait cette année l'objet de l'excursion extraordinaire de la Société. Les membres suivants y ont pris part :

MM. Ch. Barrois, J. Barrois, Blanchard, Briquet, de Parades, Dewattines, Dollé, Flipo, Ladrière, Lamoot, Lecoq, Leriche, Gosselet, Masurel, A. Meyer, P. Meyer, Vaillant, Vermesch.

Les élèves du cours de Géologie s'étaient joints aux membres de la Société.

Arrivés à 9 heures à Godewaersvelde, nous prenons la route du Mont des Cats. Dans un ravin boisé, à gauche de la chaussée, M. Gosselet nous fait remarquer une source alimentée par la nappe aquifère reposant sur l'argile des Flandres, épaisse de près de 100 m.

Ce niveau d'eau, situé à peu près à mi-côte du mont, marque la base de toute la série sableuse que nous observons jusqu'au sommet de la colline tertiaire.

On a fait trois divisions dans ces sables.

A la partie inférieure, une couche épaisse de sable glauconieux vert, assise qui est rapportée au Panisélien.

A la partie moyenne, sables fossilifères correspondant à ceux de Cassel, mais ne renfermant plus de fossiles, parce que l'argile supérieure à ces sables manque.

A la partie supérieure, sable jaune ferrugineux à grès et poudingue rapporté au Diestien (Plaisancien).

Dans une sablière située, 50 m. sous l'école du Mont des Cats, nous relevons la coupe suivante :

A la base : Sable jaune, il doit sa couleur à la décomposition de la glauconie qui, autrefois verte, s'est trans-

formée sous l'action de l'eau en oxyde de fer hydraté jaune ; ce sable représente le panisélien glauconieux.

Plus haut, un sable blanc-gris doux au toucher, renfermant un peu de glauconie ; c'est le sable moyen correspondant aux sables fossilifères de Cassel. L'eau n'étant pas arrêtée au-dessus de ces sables par une couche imperméable a dissous les fossiles.

Au-dessus des sables M. Ladrière nous montre le limon supérieur se divisant en grandes plaques ; de petits trous le sillonnent en tous sens, de même que des traces de racines. En dessous, un limon très sableux représente l'ergeron. Une ligne de cailloux roulés marque la base de ce limon.

A la partie supérieure de la sablière, il y a un peu de limon de lavage formé d'un mélange de cailloux, de sable et d'argile.

Dans une autre carrière située plus haut, sur le flanc méridional du mont, en-dessous du Moulin, nous trouvons le Diestien avec plusieurs niveaux de galets et de grès.

Ces galets, souvent siliceux, sont très altérés ; ils se réduisent facilement en poudre blanche ; on peut même les écraser avec les doigts.

Les bancs de grès ferrugineux sont horizontaux ; souvent ils prennent la forme de tubes remplis de sable ; ces grès sont postérieurs au dépôt du sable. Le fer qui réunit les grains du sable et des grès proviendrait de la glauconie qui aurait été transformée en oxyde de fer.

M. Briquet trouve sur un tas de pierres, qui paraît provenir du Diestien un galet de calcaire frasnien.

Sous le Diestien, nous remarquons les sables à Nummulites, et plus bas encore le panisélien glauconieux.

Nous revenons déjeuner : « A l'Auberge du Mont des Cats », près de l'abbaye. Après le repas, M. Gosselet nous rappelle l'histoire géologique du Mont des Cats.

Notice historique sur la Géologie du Mont des Cats

« Le Mont des Cats, éloigné des grandes routes et des centres de communication, a dit Meugy, est moins bien connu que Cassel. »

Néanmoins les travaux géologiques ont été nombreux sur le Mont des Cats (1). Il faut citer en première ligne : Meugy qui le premier fit connaître la géologie de la Flandre ; Dumont, le contemporain de Meugy et son maître, mais dont les observations n'ont été publiées que beaucoup plus tard ; puis Lyell qui y fut conduit par Meugy.

Le Mont des Cats reçut notre visite dès la seconde année du cours de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille, en 1866, alors que Chellonneix et Ortlieb étaient parmi mes élèves les plus assidus. Je les engageais à entreprendre une étude détaillée des collines Flamandes. Ils y consacrèrent plusieurs étés. En 1870 ils publièrent leur beau mémoire : *Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord,* où le Mont des Cats se trouve décrit dans tous ses détails.

Ortlieb est revenu plusieurs fois sur le Mont des Cats, particulièrement en faisant le compte-rendu de notre

---

(1) MEUGY : *Essai de géologie pratique sur la Flandre Française,* Mém. Soc. Sc., Lille, 1re série, XXXII, p. 55.

DUMONT : *Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires* préparés par feu André Dumont et édités par Michel Mourlon, 1878, II, p. 243.

CHELLONNEIX et ORTLIEB : *Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord,* 1870.

ORTLIEB : *Note sur le Mont des Cats,* Ann. Soc. Géol. du Nord, II, p. 201, 1875.

ORTLIEB : *Compte-rendu de l'excursion de la Société Géologique du Nord au Mont des Chats et aux collines avoisinantes,* Ann. Soc. Géol. Nord, IX, p. 181, 1882.

RUTOT : *Résultat de nouvelles recherches sur l'éocène supérieur de la Belgique,* Bul. Soc. Malac. Belg. XVII, p. 168, 1882.

DECROCK : *Compte-rendu de l'excursion de la Société Géologique du Nord au Mont des Cats et au Mont Noir,* Ann. Soc. Géol. Nord, XIX, p. 114, 1891.

LADRIÈRE : *Notes pour l'étude du Terrain quaternaire en Hesbaye, au Mont de la Trinité et dans les Collines de la Flandre,* Ann. Soc. Géol. Nord, XIX, p. 339.

excursion du 11 juin 1882; car souvent depuis 1866, le Mont des Cats reçut notre visite.

Enfin dans l'excursion du 10 mai 1891, M. Ladrière nous montra sur les pentes du Mont des Cats les diverses assises qu'il avait reconnues dans le limon.

Ce qui rend particulièrement difficile l'étude du Mont des Cats, c'est l'absence de fossiles. Tout le mont est à l'état de sable perméable que l'eau de pluie traverse avec la plus grande facilité. Les fossiles à test calcaire y ont été dissous presque partout, tandis qu'à Cassel, les fossiles ont été préservés contre l'introduction de l'eau de pluie par les argiles sableuses à *Pecten corneus* et surtout par l'argile de la Gendarmerie.

Le Mont des Cats repose sur une base d'argile qui est au niveau de toutes les sources ; elle appartient à l'argile des Flandres et représente certainement les couches à *N. planulata* du Bassin de Paris. Dumont lui a donné le nom de Système yprésien.

Au-dessus de l'argile, Meugy, Dumont, Lyell, Chellonneix et Ortlieb ont constaté comme tous les géologues qui ont visité le Mont des Cats, une couche sableuse caractérisée par l'abondance de la glauconie. Le sable est vert lorsqu'il est pur; il devient jaune par l'altération de la glauconie.

Cependant cette zone verte n'est pas purement sableuse ; on y trouve quelques lits argileux ou calcaires, rappelant le niveau des marnes à Turritelles de Cassel.

Dès leurs premières observations, Meugy et Dumont ont assimilé ces sables glauconifères au système paniselien des géologues belges. Chellonneix et Ortlieb ont accepté cette manière de voir.

La partie supérieure du Mont est formée par un épais dépôt de sable grossier jaune avec banc de grès ferrugineux. Souvent sables et grès contiennent des galets de

silex et passent au poudingue. Meugy et Dumont y ont reconnu les sables diestiens du pliocène.

Ces trois assises : argile, sable vert et sable ferrugineux sont très claires, sinon indiscutables sous le rapport de l'âge et des limites.

Mais entre les sàbles glauconifères et les sables diestiens, il y a d'autres sables moins bien caractérisés qui ont attiré l'attention des observateurs.

Meugy a signalé sur le versant nord de la colline des sables jaunes à grains fins avec grès fossilifères, mêlés à des sables jaunes ou gris mêlés de rouge. Il les rapporta au Tongrien, en ajoutant qu'il n'y avait pas au Mont des Cats trace des sables supérieurs coquillers de Cassel.

Les grès fossilifères signalés par Meugy furent retrouvés par Chellonneix et Ortlieb près de l'auberge. Ces géologues ont reconnu dans les fossiles ceux de l'assise à *Lenita patellaris* et *Rostellaria ampla* de Cassel. Ces concrétions arénacées sont dans un sable inférieur à un lit de sable graveleux, qui contient *Nummulites lœvigata* et *Héberti* altérées et roulées. Sur ce lit à *N. lœvigata* vient un sable qui contient *N. variolaria.*

Ils ont aussi reconnu parmi les grès diestiens éboulés des grès blancs calcareux fossiles de Cassel et des roches siliceuses dures avec *N. variolaria.*

Ils ont donc retrouvé en place ou à l'état remanié toutes les assises de Cassel.

Ils ont en outre constaté la présence de divers sables supérieurs au gravier à *N. lœvigata.* N'y trouvant pas de fossiles, ils ont assimilé les uns aux sables dit alors laekeniens de Cassel, les autres à des couches miocènes. Cette dernière opinion fut depuis abandonnée par Ortlieb.

Depuis 1870 on a établi de belles routes qui atteignent le sommet du Mont des Cats, mais qui ont eu l'inconvénient de faire disparaître tous les petits chemins encaissés dans

lesquels Meugy, Ortlieb et Chellonneix avaient fait leurs observations. Mais les nouvelles routes ont fait naître de nouvelles tranchées.

La note d'Ortlieb en 1875 eut pour objet principal de faire connaître la tranchée de la nouvelle route de Godevaerswelde. Il y avait constaté sous la glauconie fossilifère paniselienne un sable grisâtre micacé, qu'il considéra comme correspondant au sable de Mons-en-Pevèle.

Lors de l'excursion de 1882, la présence de MM. Delvaux et v. Ertborn donna un attrait particulier aux discussions.

La coupe de Godevaersvelde fut l'objet d'une attention toute particulière. M. Delvaux reconnut dans les roches glauconifères qu'on y rencontre plusieurs niveaux du paniselien belge.

Mais l'excursion avait surtout pour but d'étudier les sables diestiens, que quelques géologues voulaient alors faire rentrer partie dans le Wemmelien, partie dans le quaternaire. Malgré l'éloquence que mit M. Delvaux à soutenir cette thèse, il ne put pas convertir la Société.

En descendant vers Metteren on distingua dans les sables grisâtres intercalés entre le diestien et le paniselien deux masses séparées par un fin gravier quartzeux. La masse supérieure contenait des restes très altérés de *N. Wemmeliensis*.

Quelque temps après, en 1885, un forage fut fait au monastère de la Trappe. La coupe relevée par M. Théry-Delattre fut envoyée par lui à Ortlieb qui la communiqua à Delvaux. Celui-ci s'empressa de la publier.

En voici un résumé :

Coupe du sondage du Mont des Cats

Alt.	Profd.		Épais.	Détermination.
158	0	Remanié	1^m	
157	1	Sable roux	16	Diestien
141	17	Sable roux mêlé d'argile . . .	2	Id.

Alt.	Profd.		Épaiss.	Détermination.
139	19	Sable blanchâtre légèrement jaune	3	Wemmelien
136	22	Sable jaune, argileux, fin, avec quelques gros grains de quartz.	2	Laekenien
134	24	Sable jaune moins doux au toucher	2	Id.
132	26	Sable jaune assez dur au toucher.	2	Bruxellien
130	28	Sable argileux glauconifère. . .	4	Paniselien
126	32	Sable glauconifère avec quelques veines argileuses intercalées. .	43	Id.
83	75	Sable glauconifère à grains fins, micacés	9	Yprésien
74	84	Argile feuilletée.	4	Id.
71	88	Sable argileux	5	
65	93	Argile sableuse	2	
63	95	Argile feuilletée micacée . . .	2	
61	97	Argile plastique.	5	
56	102	Fin du forage.		

On voit l'énorme épaisseur que Delvaux attribue aux sables paniseliens et le peu qu'il donne aux sables situés entre le paniselien et le diestien. Ces évaluations sont contraires à celles de Chellonneix et d'Ortlieb.

	Chellonneix et Ortlieb	Delvaux
Épaisseur du Diestien	15m00	18m00
Id. Wemmelien, Laekenien, Bruxellien	18.00	9.00
Id. Paniselien	15.00	47.00
Côte de l'argile des Flandres	110.00	74.00

Nous venons de faire aussi une évaluation à vue des épaisseurs des principales couches du Mont ; elles nous ont paru plus conformes aux estimations de Chellonneix et d'Ortlieb qu'à celles du sondage. Il serait désirable que celui-ci fût, s'il est possible, soumis à une nouvelle vérification.

Dans l'excursion de 1891, nous avons retrouvé des restes de *N. Wemmelliensis* dans une sablière, aujourd'hui abandonnée, sur la route de Godewaersvelde. Cette

excursion avait pour but principal d'étudier le limon sous la direction de M. Ladrière.

M. Ladrière avait retrouvé vers 120 m. d'altitude, le long de Godewaersvelde l'assise inférieure à l'état de la glaise à Succinées, dans un chemin creux sous le moulin (maison Deswartes), le limon fendillé à 130 m. d'altitude, et au pied de la chapelle vers 155 m. l'ergeron et le limon supérieur qui était alors exploité pour faire des briques.

M. Ladrière prend ensuite la parole et nous entretient des limons ; ce qui frappe au Mont des Cats, c'est de voir qu'à 158 mètres d'altitude la division des limons est la même qu'à 30 mètres d'altitude dans la plaine. La glaise quaternaire repose directement sur le diluvium.

M. Leriche passe en revue les divers niveaux nummulitiques de la région. Il énumère les différents couples qui les caractérisent.

L'excursion est reprise à deux heures : nous visitons successivement le Mont Noir, le Mont Rouge, et, dans cette dernière colline, la tranchée d'un chemin nous montre le Panisélien fossilifère.

Nous revenons prendre le train à Bailleul à six heures et demie.

Le Pteraspis de Liévin (Pas-de-Calais)

(*Pteraspis Crouchi,* Lankester)

par **M^ce Leriche** (1)

PLANCHES V et VI.

La récente découverte de Poissons du « *Vieux grès rouge* » anglais dans la puissante formation des « *Schistes et Grès*

(1) Lu dans la séance du 1er Avril 1903.

bigarrés » du Pas-de-Calais, réputée sans fossiles et rapportée par M. Gosselet à son étage Gedinnien, est à la fois intéressante pour la paléontologie générale et pour la stratigraphie locale.

Nous devons cette importante observation au dévouement scientifique des Ingénieurs qui dirigent la Cie des Mines de Liévin. Au cours des travaux de fonçage du puits No 6 de cette Compagnie, M. Desailly, Ingénieur en chef des Travaux, rencontra, à 180m10 de profondeur, dans la masse du Gedinnien — qui repose sur le Houiller renversé —, un banc de 0m04 d'épaisseur, formé par un schiste compact, chloriteux, passant au quartzite, et dans lequel il reconnut de nombreux débris de fossiles qui fixèrent son attention. Ces fossiles furent communiqués à MM. Gosselet et Barrois, qui y reconnurent des restes de Poissons voisins des *Pteraspis*, et voulurent bien m'en confier l'étude détaillée et la description.

M. Gosselet [1] a récemment signalé à l'Académie des Sciences l'intérêt de ce gisement de Poissons gedinniens du Nord de la France. Des découvertes analogues ont été faites en Belgique : M. Forir [2] a signalé, il y a quelques années, l'existence — dans les schistes noduleux, gedinniens, d'Ombret (province de Liège) — d'une espèce qu'il rapproche de *Pteraspis rostrata* Agassiz. Tout récemment, M. Dollo [3] annonçait la découverte — dans le Gedinnien de Villance, près Saint-Hubert (Luxembourg belge) — d'une forme qu'il considère comme appartenant probablement à *Pteraspis dunensis* Lankester, du Dévonien inférieur de l'Eifel. Ces formes belges n'ont pas encore été figurées.

---

(1) J. Gosselet : Découverte de Poissons dans le terrain dévonique du Pas-de-Calais. *Compt.-rend. Acad. des Sciences*, t. CXXXVI, p. 540 (Séance du 2 mars 1903).

(2) H. Forir : Découverte de *Pteraspis cf. rostratus* dans le Gedinnien d'Ombret. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXII (1894-1895), Procès-verb., p. XXVI.

(3) Louis Dollo : Le *Pteraspis* dans l'Ardenne. *Comp.-Rend. Acad. des Sciences*, t. CXXXVI, p. 699 (Séance du 16 mars 1903).

Grâce à l'excellent état de conservation des ichthyolithes de Liévin, j'ai pu les rapporter à une seule espèce, et fixer la position de celle-ci dans la série des formes voisines, connues dans le Silurien et le Dévonien de divers pays. De plus, le grand nombre d'échantillons mis à ma disposition m'a permis de compléter les notions que l'on possédait sur l'espèce à laquelle il convient de les attribuer.

Généralités sur le genre *Pteraspis*

Jusqu'ici, les *Ostracodermes* n'avaient pas encore été signalés en France, où ils n'étaient connus que par les pages que leur a consacrées M. A. Gaudry, dans ses *Enchaînements du Monde animal* (1). Pour cette raison, je rappellerai les caractères essentiels du genre *Pteraspis*, auquel appartient le Poisson de Liévin.

La tête et le tronc des *Pteraspis* sont protégés par deux grandes pièces (fig. 1 et 2 dans le texte, p. 169 et 170) : l'une, composée et dorsale (*bouclier dorsal*) ; l'autre, simple et ventrale (*bouclier ventral*, V).

Le plus grande partie du bouclier dorsal (fig. 2 dans le texte, p. 170) est formée par une plaque (*plaque médiane* ou *disque*, D) impaire, oblongue, plus ou moins échancrée en avant, et pourvue, en arrière, d'une encoche étroite et profonde, dans laquelle s'engage une épine (S), qui fait fortement saillie à l'extérieur. La plaque médiane est précédée d'une autre plaque impaire, allongée, atténuée en avant (*plaque rostrale* ou *rostre*, R). Entre le rostre et la plaque médiane, s'intercale, de chaque côté, une pièce triangulaire (*plaque orbitaire*, O), percée, près du bord externe, d'une petite ouverture, l'orbite. Chacune des deux plaques orbitaires est suivie d'une pièce étroite et allongée, qui longe le bord latéral de la plaque médiane, et que je

(1) Terrains primaires, p. 224. Paris, 1883.

désignerai sous le nom de *plaque cornutale* (C). Enfin, il semble exister, sur la ligne médiane, entre le rostre et la plaque médiane, une plaque très petite (*plaque pinéale*), dans laquelle est creusée, à la face interne, une petite fossette circulaire (*trou pinéal*).

Le bouclier ventral, dont M. Lankester avait fait un genre à part (*Scaphaspis*), ne comprend qu'une seule grande plaque ovoïde.

Les tissus qui entrent dans la constitution des boucliers des *Pteraspis* sont dépourvus d'ostéoplastes ; ils forment trois couches superposées : une couche interne, compacte ; une couche moyenne, composée d'une assise de cavités prismatiques ou polygonales ; une couche externe de dentine, formée par des stries serrées et parallèles, qui ornent la surface des boucliers. La structure de ces stries offre, comme l'avait déjà remarqué M. Lankester (1), une grande analogie avec celle des défenses dermiques ou des dents des Poissons placoïdes. Après avoir considéré ces stries comme le résultat de la fusion d'écailles placoïdes (2), M. Rohon crut voir, en elles, l'origine du squelette dermique des Vertébrés (3) ; de ce premier exosquelette dériveraient, par différenciation, les écailles dermiques des Sélaciens, des Ganoïdes, des Téléostéens, etc. Enfin, d'après M. Traquair (4), les stries des *Pteraspis* ne seraient que des tubercules dermiques, fusionnés, de *Cœlolepidæ*.

La partie postérieure du corps des *Pteraspis* est couverte de petites écailles rhomboïdales, légèrement imbriquées (fig. 1 dans le texte, p. 169).

---

(1) R. Lankester : The Cephalaspidæ of the Old red Sandstone of Britain. *Palæontogr. Soc.*, vol. XXI (1867), p. 12.

(2) J. V. Rohon : Die obersilurischen Fische von Oesel. Theil. I : Thyestidæ und Tremataspidæ. *Mém. Acad. imp. des Sciences de St-Pétersbourg*, 7e sér., vol. XXXVIII, N° 13, 1892, p. 75.

(3) J. V. Rohon : Die obersilurischen Fische von Oesel — Theil II : Selachii, Dipnoi, Ganoidei, Pteraspidæ und Cephalaspidæ. *Mem. Acad. des Sciences de St-Pétersbourg*, vol. XLI, N° 5, 1893, p. 105.

(4) R. H. Traquair . Report on Fossil Fishes collected by the Geological Survey of Scotland in the Silurian Rocks of the South of Scotland. *Transact. Roy. Soc. of Edinburgh*, vol. XXXIX (part. III, 1898-1899), 1900, p. 849.

Le squelette interne et les mâchoires, si elles ont existé (1), sont encore inconnus.

Description du *Pteraspis* de Liévin

Les restes du *Pteraspis* de Liévin doivent à leur gisement en profondeur, le privilège d'une conservation vraiment remarquable. J'ai pu retirer, de la roche dans laquelle ils étaient engagés, les différentes parties de la carapace. Celles-ci sont généralement isolées ; elles ont, toutefois, conservé leurs connexions naturelles dans le bouclier dorsal que représente la fig. 1 de la planche V.

Bouclier dorsal

Plaque médiane (*Disque*). — La plaque médiane (Pl. V, fig. 1, D, fig. 2-7 ; fig. 1 et 2 dans le texte, D, p. 169 et 170) est oblongue, cordiforme, bombée transversalement, échancrée en avant, pourvue, en arrière, d'une encoche étroite et profonde, dont la longueur est au moins égale au quart de la longueur totale de la plaque. L'*épine*, fixée, par sa base, dans cette encoche (fig. 1 et 2 dans le texte, S, p. 169 et 170), est longue et très forte ; elle n'est conservée que dans la pièce figurée sous le n° 2 (S) de la Pl. V, où elle est rejetée latéralement. La face externe de la plaque médiane est ornée de stries concentriques d'accroissement, très fines, très serrées et légèrement crénelées sur les côtés. L'examen de ces stries montre que la croissance de la plaque ne se produit pas d'une façon uniforme ; elle est toujours plus intense en avant qu'en arrière. A partir d'un certain âge,

(1) L'opinion des auteurs est partagée sur la question de savoir si les Ostracodermes sont gnathostomes ou agnathes. D'après M. Traquair, les Ostracodermes seraient pourvus de mâchoires cartilagineuses ; d'après la majorité des auteurs (Ed. Cope, B. Dean, A. S. Woodward, L. Dollo), ils seraient agnathes. Comme l'a récemment fait remarquer M. Dollo (L. Dollo : Le *Pteraspis* dans l'Ardenne. *Compt. Rend. Acad. des Sciences*, t. CXXXVI, p. 700), cette dernière opinion semble être justifiée par ce fait, que la présence de dents, chez les Ostracodermes, n'a jamais été signalée, et que, eu égard au nombre de matériaux connus, on peut les regarder comme absentes. Or, l'absence de dents semble devoir entraîner celle des mâchoires.

elle devient même presque nulle dans la partie postérieure, tandis qu'en avant, elle est encore beaucoup plus active sur le bord antérieur que sur les bords latéraux. Il s'ajoute ainsi, avec l'âge, des zones d'accroissement en forme de croissant, qui modifient la forme générale de la plaque médiane: celle-ci devient plus allongée et moins cordiforme. Ces modifications se suivent facilement dans la figure 5 (Pl .V), qui représente le moule interne d'un bouclier dorsal. Dans ce moule, les zones d'accroissement sont nettement délimitées par des sillons, correspondant à des épaississements du bord de la plaque formés à certaines époques de la croissance.

A la face externe de la plaque médiane, viennent s'ouvrir de petits orifices disposés régulièrement en doubles rangées. M. A. S. Woodward (1) a montré que ces ouvertures étaient en relation avec un système de canaux, situé dans la couche moyenne du bouclier dorsal des *Pteraspidæ*, et représentant le « *système de la ligne latérale* ». Ce système de canaux offre, chez le *Pteraspis* de Liévin, la disposition suivante (Pl. V, fig. 4) : Dans la partie médiane, courent deux canaux longitudinaux, parallèles au grand axe de la plaque. En arrière, ces canaux convergent vers l'extrémité antérieure de l'encoche postérieure ; en avant, ils se poursuivent jusque près du bord de la plaque ; ils se recourbent ensuite pour se relier à un canal marginal, qui n'est pas visible dans la pièce figurée sous le n °4, mais dont la présence est décelée, par une double rangée d'ouvertures, dans la plaque que représente la figure 2 (Pl. V). Les orifices des canaux médians s'observent dans cette dernière pièce, et mieux encore dans celle qui porte le n° 7 (Pl. V) ; dans chaque rangée, ils s'espacent de plus en plus à mesure qu'ils se rapprochent du bord antérieur de la plaque. Les canaux médians donnent

(1) A. S. Woodward : On the Presence of a Canal-System, evidently Sensory, in the Shields of Pteraspidian Fishes. *Proceed. Zool. Soc. of London* 1887, p. 478.

naissance à trois paires de canaux transverses (Pl. V, fig. 4), qui se dirigent vers les bords latéraux, et dont la présence se traduit parfois, à l'extérieur, par des rides de la couche externe (Pl. V, fig. 2). Les canaux des paires antérieure et postérieure atteignent très obliquement le canal marginal. Les ouvertures qui mettent les deux paires antérieures de canaux transverses en communication avec l'extérieur, sont bien visibles dans la plaque représentée sous le n° 7 (Pl. V). Si l'on en juge par la disposition de ces ouvertures sur le côté gauche de la plaque, il semble qu'une communication existe entre les deux canaux transverses antérieurs, à une faible distance de leur origine.

Tous les caractères de la plaque médiane du *Pteraspis* de Liévin se retrouvent dans celle d'une espèce anglaise, *Pteraspis Crouchi* Lankester [1]. La forme générale est identique dans les deux cas ; d'autre part, il y a une analogie complète entre le système de canaux qui vient d'être décrit, et celui que M. Lankester [2] et, plus récemment, M. A. S. Woodward [3] ont fait connaître chez *Pteraspis Crouchi*.

Plaque rostrale (*Rostre*). — La plaque rostrale du *Pteraspis* de Liévin (Pl. V, fig. 1, R, fig. 9-11 ; fig. 1 et 2 dans le texte, R, p. 169 et 170) est très élancée; elle s'atténue régulièrement en avant, où elle se termine par une pointe recourbée vers le haut, et souvent rejetée légèrement à gauche. La face supérieure de cette plaque reste plane sur presque toute sa longueur; elle se bombe vers la

(1) R. Lankester : On the Species of the Genus *Pteraspis*. *Brit. Assoc. for advanc. of Science*, 34 th rep. (1864), 1865, Trans. Sect., p. 58 (nom seulement). R. Lankester : The Cephalaspidæ of the Old Red Sandstone. *Palæontogr. Soc.* : vol. XXI (1867), 1868, p. 30, pl. III, fig. 2, 3, 7, 9, 10, (? fig. 1, 4, 8); pl. IV, fig. 4 ; — vol. XXIII (1869), pl. VI, fig. 4; pl. VII, fig. 8.

(2) R. Lankester. *Palæontogr. Soc.*, vol. XXI, p. 31.

(3) A. S Woodward : *Proceed. Zool. Soc. of London*, 1887, p 479, fig. 1 dans le texte. — A. S. Woodward : Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, t. II, 1891, p. 167, fig. 16 (p. 168).

pointe, dont la section est circulaire. La face inférieure est, dans sa partie antérieure, parallèle à la face supérieure; elle est excavée dans sa partie postérieure.

L'ornementation du rostre consiste, à la face supérieure et à la partie antérieure de la face inférieure, en chevrons trés fins, emboîtés les uns dans les autres, et dont l'ouverture est dirigée vers l'avant, à la face supérieure (Pl. V, fig. 9, 10, 10 *a*, 11), vers l'arrière, à la face inférieure (Pl. V, fig. 10 *a*, 10 *b*).

Le degré d'ouverture de ces chevrons est très variable. A la face supérieure, on les voit, d'abord très ouverts et arrondis à leur sommet, se fermer de plus en plus à mesure qu'ils se rapprochent de la pointe, et devenir très aigus. Puis, aux chevrons aigus, succèdent brusquement des chevrons largement ouverts. Avec ceux-ci, débute une nouvelle série de chevrons, dans laquelle ces derniers subissent les mêmes modifications que dans la série qui vient d'être décrite. Cette succession peut se répéter plusieurs fois. La face supérieure du rostre se trouve ainsi partagée en un certain nombre de segments, sur chacun desquels on voit les chevrons présenter, dans le même ordre, les mêmes variations. Dans le segment distal, les chevrons les plus antérieurs sont beaucoup plus aigus que dans les segments suivants; leurs branches deviennent longitudinales et se prolongent jusqu'à l'extrémité du rostre.

La plaque rostrale du *Pteraspis* de Liévin a beaucoup d'analogie avec celle de *Pteraspis Crouchi* [1] : la forme générale et l'ornementation sont les mêmes [2].

Les plaques médiane et rostrale sont les seules qui aient été décrites, jusqu'ici, du bouclier dorsal de *Pteraspis Crouchi*. La ressemblance de ces pièces avec les pièces

(1) R. Lankester : The Cephalaspidæ of the Old Red Sandstone. *Palæontogr. Soc.* : vol. XXI, p. 30, pl. III, fig. 5, 8, 11-13, ? fig. 6; — vol. XXIII, pl. VI, fig. 7, ? fig. 8.

(2) Les pièces anglaises décrites par M. Lankester sont incomplètes ; leur pointe est souvent brisée ou fortement émoussée.

correspondantes du *Pteraspis* de Liévin est telle, que l'attribution de celui-ci à l'espèce précitée ne peut laisser subsister le moindre doute.

Les plaques orbitaires et cornutales de *Pteraspis Crouchi* restaient donc inconnues; les matériaux de Liévin me permettent de combler cette lacune.

Plaques orbitaires. — Les plaques orbitaires (Pl. V, fig. 1 et 6, O, fig. 12, 13 ; fig. 1 et 2 dans le texte, O, p. 169 et 170) sont très développées; elles se prolongent loin en arrière, où elles deviennent très effilées.

Les orbites ont leur bord légèrement saillant. Les stries de la surface des plaques orbitaires décrivent, en avant d'eux, un petit ovale, oblique par rapport au bord externe ; elles sont ensuite disposées concentriquement autour de la partie marginale formée par l'ovale et l'orbite; elles deviennent longitudinales sur le prolongement postérieur des plaques.

Plaques cornutales. — Les plaques cornutales C (Pl. V, fig. 1, 6 ; fig. 1 et 2 dans le texte, p. 169 et 170), sont allongées, étroites et couvertes de stries longitudinales. Je n'ai trouvé aucune trace bien nette de l'ouverture que l'on rencontre sur les plaques cornutales de *Pteraspis rostrata* Lankester, et que l'on suppose avoir rempli une fonction branchiale.

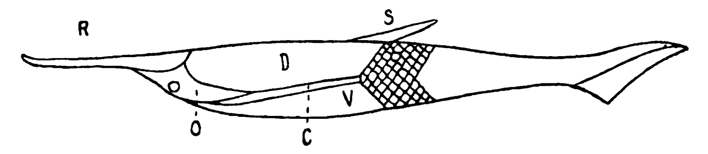


Fig. 1. — *Pteraspis Crouchi* Lankester, restauré, vu de profil et réduit presque de moitié. La restauration de la partie caudale est empruntée aux reconstitutions de A. S. Woodward et R. Traquair.

D, Plaque médiane. **O**, Plaque orbitaire.
S, Épine. **C**, Plaque cornutale.
R, Plaque rostrale.

Restauration du bouclier dorsal. — M. Lankester [1] a déjà donné une restauration du bouclier dorsal de *Pteraspis Crouchi*. Celle à laquelle je suis arrivé, par l'étude des nombreux restes de Liévin (fig. 1 et 2 dans le texte), diffère sensiblement de la première. Dans la reconstitution de M. Lankester, le bouclier dorsal s'atténue, à peu près régulièrement, jusqu'à l'extrémité du rostre. Dans la nouvelle restauration (fig. 2), ce bouclier se dilate légèrement de la partie postérieure jusqu'aux plaques orbitaires, où les bords s'arrondissent. Ceux-ci décrivent ensuite, de chaque côté, une large concavité, dégageant la partie rostrale, qui est, en réalité, beaucoup plus élancée que ne l'indique la figure de M. Lankester.

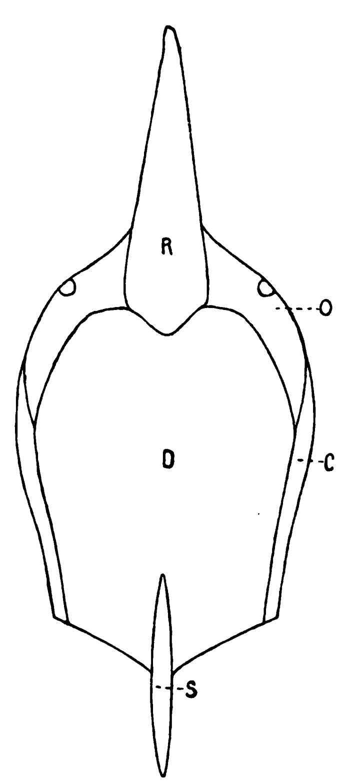


Fig. 2. — *Pteraspis Crouchi* Lankester. Restauration du bouclier dorsal; gr. natur..
Même légende que pour la figure 1.

Bouclier ventral

Le bouclier ventral du *Pteraspis* de Liévin (Pl. VI ; fig. 1 dans le texte, V, p. 169) est oblong, ovoïde et fortement bombé transversalement ; son bord antérieur est arrondi,

(1) R. Lankester : The Cephalaspidæ of the Old Red Sandstone. *Palæontogr. Soc.*, vol. XXIII, pl. VII, fig. 8, 11. 14.

parfois un peu déprimé et transverse en son milieu ; son bord postérieur décrit un angle très obtus.

Chez les exemplaires de petite taille (Pl. VI, fig. 3), la forme ovoïde est peu accusée; les bords latéraux sont à peu près parallèles. Cette forme de bouclier est connue en Angleterre, où elle a été décrite par M. Lankester [1] sous le nom de *Scaphaspis rectus*. Kunth [2] avait déjà suggéré l'idée que ce *Scaphaspis* appartenait à *Pteraspis Crouchi*. L'étude des matériaux de Liévin confirme cette opinion.

La croissance modifie la forme du bouclier ventral. Comme pour le « disque » du bouclier dorsal, on la voit localisée aux bords latéraux et surtout antérieur. La disposition en croissant des zones d'accroissement — disposition bien visible dans les figures 2, 5 et 6 (Pl. VI), qui représentent des moules internes, sur lesquels ces zones sont nettement délimitées par des sillons correspondant à des épaississements formés, aux bords du bouclier, à différents stades de son développement — communique au bouclier ventral une forme bien plus ovoïde, qui rappelle celle de *Scaphaspis Lewisi* Agassiz et de *S. Lloydi* Agassiz.

La face externe du bouclier ventral est ornée de fines stries concentriques, analogues à celles qui ornent la face externe du bouclier dorsal.

La face interne présente quelques épaississements linéaires, qui se traduisent par des sillons à la surface des moules internes. En dehors des sillons qui délimitent les zones d'accroissement, cette surface montre, en avant et dans la partie médiane (Pl. VI, fig. 5, 6), deux sillons longitudinaux, de peu d'étendue, qui atteignent, en divergeant, le bord antérieur.

---

(1) R. Lankester : The Cephalaspidæ of the Old Red Sandstone. *Palæontogr. Soc.*, vol. XXI, p. 23, pl. II, fig. 5-8, 12, 13.

(2) A. Kunth : Ueber *Pteraspis*. *Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch.*, vol. XXIV, 1872, p. 7-8. Kunth considérait, il est vrai, les *Pteraspis* comme des Crustacés.

Structure microscopique des boucliers du Pteraspis de Liévin

Une section pratiquée dans la plaque médiane du bouclier dorsal (Pl. V, fig. 8) montre les trois couches caractéristiques de la carapace des *Pteraspis* (1) :

Une *couche interne*, *I*, compacte, incomplète dans la préparation que représente la figure 8 de la planche V.

Une *couche moyenne*, *M*, formée d'une assise de grandes cavités prismatiques, communiquant entre elles, et visibles, à l'œil nu, sur plusieurs des boucliers dorsaux privés d'une partie de leur couche externe (Pl. V, fig. 1-4).

Une *couche externe*, *E*, composée de plis (p), élargis à leur sommet, et séparés par des sillons, qui se réduisent extérieurement à des fentes très étroites, et dont la section présente ainsi la forme d'une petite fiole. Dans ces plis, pénètrent de larges canaux émanant des grandes cavités prismatiques de la couche moyenne (2).

La structure des autres parties de la carapace diffère peu de celle qui vient d'être décrite. Les principales variations portent sur les dimensions relatives des cavités de la couche moyenne, sur la plus ou moins grande largeur et le degré d'évasement des plis de la couche externe. Une modification plus sensible se produit, toutefois, dans la partie antérieure de la plaque rostrale : la couche interne y fait défaut, et les cavités de la couche moyenne occupent la partie centrale. De plus, la vasodentine apparaît, avec un certain développement, entre ces cavités et les plis de la couche externe.

---

(1) Dans les échantillons de Liévin, les tissus des trois couches sont minéralisées par la chlorite. Les cavités des couches moyenne et externe sont remplies par de la calcite, dont les clivages s'observent dans la figure 8 de la planche V.

(2) La structure de la couche externe, chez *Pteraspis Crouchi*, peut aussi s'observer dans les figures de M. Lankester (*Palæontogr. Soc.*, vol. XXIII, pl. VII, fig. 2-4).

CONSÉQUENCES DE LA DÉCOUVERTE DE *Pteraspis Crouchi* DANS LES « *Schistes et Grés bigarrés* » DU SUD DU BASSIN HOUILLER DU PAS-DE-CALAIS

Pteraspis Crouchi caractérise, dans l'Ouest de l'Angleterre (Herefordshire et Montmouthshire), les *Cornstones* de l'« *Old red sandstone* » inférieur (1). C'est donc au Dévonien le plus inférieur qu'il convient de rapporter les « *Schistes et Grés bigarrés* » du Pas-de-Calais. La présence de *Pteraspis Crouchi* dans cette formation corrobore ainsi les résultats auxquels M. Gosselet était arrivé par la stratigraphie, en rapportant son étage Gedinnien au Dévonien. Elle permet, de plus, de préciser les relations de l'« *Old red sandstone* » anglais avec le Dévonien du Pas-de-Calais, et, par suite, avec le Dévonien ardennais.

On s'accorde, généralement, à considérer, comme lacustres ou saumâtres, les formations caractérisées par une faune d'Ostracodermes. Nous aurions alors, dans l'origine lacustre des « *Schistes et Grés bigarrés* » du Pas-de-Calais, l'explication de l'absence — observée dans les forages du Sud du Bassin houiller — des formations littorales (*Poudingue de Fépin*, *Arkose de Weismes*), avec lesquelles débute, dans l'Ardenne, la série dévonienne.

---

(1) La *Knoydart formation* (Dévonien inférieur) de la Nouvelle Ecosse (Canada) a fourni une espèce de *Pteraspis* qui, d'après MM. Traquair et A. S. Woodward, serait très étroitement liée, sinon identique, à *Pteraspis Crouchi* [H. M. AMI : Knoydart formation of Nova Scotia. *Bull. geol. Soc. of America*, vol. XII (1900) 1901, p. 309-311].

Explication des Planches V et VI

A moins d'indications contraires, les pièces figurées sont représentées en grandeur naturelle.

Planche V

Pteraspis Crouchi Lankester (Bouclier dorsal)

Étage : Gedinnien. — *Localité :* Liévin (Pas-de-Calais)

Fig. 1. Bouclier dorsal, dont les différentes parties ont conservé leurs relations naturelles. D, plaque médiane; R, plaque rostrale; O, plaque orbitaire; C, plaque cornutale.

Fig. 2. Plaque médiane pourvue de son épine (S), qui est rejetée latéralement.

Fig. 3. Plaque médiane.

Fig. 4. Plaque médiane privée de la plus grande partie de sa couche externe, et montrant le système des canaux de la « *ligne latérale* ».

Fig. 5. Moule interne d'une plaque médiane, montrant plusieurs zones d'accroissement.

Fig. 6. Moule interne d'un bouclier dorsal. D, plaque médiane; O, plaque orbitaire; C, plaque cornutale.

Fig. 7. Plaque médiane montrant les rangées d'ouvertures qui mettent les canaux du système de la « *ligne latérale* » en communication avec l'extérieur.

Fig. 8. Coupe de la plaque médiane, faite suivant le grand axe, et en avant de l'encoche postérieure; grossie 35 fois. I, couche interne; M, couche moyenne; E, couche externe; p, pli de la couche externe.

Fig. 9. Plaque rostrale, vue par la face supérieure.

Fig. 10. Plaque rostrale, vue par la face supérieure.

Fig. 10 *a*. La même, dans laquelle la partie antérieure a été enlevée pour montrer l'ornémentation, empreinte sur la roche, de la face inférieure.

Fig. 10 *b*. Partie antérieure enlevée du même rostre, vue par la face inférieure.

Fig. 11. Partie distale d'un rostre, vue par la face supérieure.
Fig. 11 *a*. La même, vue de profil.
Fig. 12. Plaque orbitaire gauche, vue par la face supérieure.
Fig. 12 *a*. La même, vue de trois quarts.
Fig. 13. Plaque orbitaire gauche, vue de trois quarts.

PLANCHE VI

Pteraspis Crouchi Lankester (Bouclier ventral)

Étage : Gedinnien. — *Localité :* Liévin (Pas-de-Calais)

Fig. 1 et 2. Moules internes de boucliers ventraux.
Fig. 3. Boucliers ventraux d'individus jeunes.
Fig. 4. Partie postérieure d'un bouclier ventral.
Fig. 5 et 6. Moules internes de boucliers ventraux.

Sur une **Pholade** *(Martesia Heberti* Deshayes) *du* **Tuffeau landénien** (Thanétien) *du Nord de la France*

par **Mce Leriche** (1)

Planche VII.

En certains points du Nord de la France [Anzin (Nord), La Fère (Aisne)], la surface de la craie, au contact du tuffeau landénien, présente de larges et profondes perforations de lithophages, remplies et moulées par ce dernier. Ces moules de tuffeau (pl. VII) sont piriformes et légèrement arqués; ils présentent parfois, entre l'extrémité inférieure, renflée, et l'extrémité opposée, quelques protubérances plus ou moins accusées. On remarque fréquemment à leur surface, et principalement sur le renflement inférieur et sur les protubérances, des côtes plus ou moins bien marquées, souvent irrégulières et entrecroisées, qui correspondent aux empreintes produites, sur la craie, par les ornements des valves du lithophage, alors que, par le jeu de celles-ci, l'animal élargissait et approfondissait son terrier.

(1) Lu dans la séance du 3 Juin 1903.

Quelques moules provenant d'Anzin [1] (Pl. VII) ont fidèlement conservé, sur le renflement terminal, la forme générale et l'ornementation des valves. Ils se rapportent à des individus qui, arrivés à l'état adulte, avaient fini de creuser leur abri, et dont la coquille, à peu près complètement immobile, était étroitement appliquée contre les parois de celui-ci.

Dès 1860, Deshayes [2] attirait l'attention sur ces lithophages landéniens. Il rapportait, avec doute, au genre *Teredina*, et décrivait, sous le nom de *Teredina Heberti*, un moule provenant du tuffeau de La Fère, et présentant, à son extrémité renflée, quelques traces d'ornementation.

Dans son « *Catalogue illustré des Coquilles de l'Eocène des environs de Paris* » [3], M. Cossmann a supprimé cette forme singulière.

Tout récemment, M. G. Dollfus [4] fit remarquer qu'il y avait lieu de rétablir l'espèce de Deshayes, et que celle-ci n'était pas une *Teredina*, mais une *Scutigera* (= *Aspidopholas* [5]) ou une *Martesia*.

L'étude des matériaux trouvés à Anzin me permet de confirmer cette opinion, et de préciser les caractères génériques et spécifiques du lithophage landénien.

La coquille [6] (Pl. VII, fig. 1) est équivalve, oblongue,

---

(1) Ces moules m'ont été obligeamment communiqués par M. Delage. Ils font actuellement partie des collections du Musée Gosselet.

(2) G.-P. Deshayes : Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris, t. 1, p. 131, pl. IV, fig. 12-14.

(3) M. Cossmann : *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXI, 1886, Mémoires, p. 24.

(4) G. Dollfus *in* T. Cooreman et G. Dollfus : Compte-rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie, dans les départements français de la Marne et de l'Aisne (du 8 au 15 août 1901), *Bull. Soc. belge de Géol. de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XVI, 1902, Mémoires, p. 260.

(5) Le nom de *Scutigera*, proposé par M. Cossmann (Catalogue illustré..... *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXI, 1886, M., p. 25 pour les Pholades scutigères de Deshayes, étant préoccupé, P. Fischer (Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique, p. 1137) lui a substitué celui d'*Aspidopholas*.

(6) Il ne s'agit ici que du moule naturel, formé par le tuffeau, de l'empreinte externe de la coquille sur la craie. En aucun cas, la coquille elle-même n'a été conservée.

triangulaire, cunéiforme, renflée en avant, atténuée en arrière. Le bord antérieur (fig. 3) descend en restant, d'abord, dans le plan de séparation des valves ; il s'en écarte ensuite, pour atteindre le bord ventral, en décrivant une concavité. Un sillon umbono-ventral (fig. 1 et 2) divise la surface de la coquille en deux aréas, qui se distinguent nettement par la nature et la direction de leurs ornements. L'aréa postérieure, triangulaire, porte de larges côtes, très aplaties, ininterrompues, parallèles au bord ventral. L'aréa antérieure se subdivise elle-même en deux parties à peu près perpendiculaires, ornées de côtes saillantes, obliques et légèrement flexueuses. Celles-ci sont découpées, dans la partie antérieure (fig. 3), par des sillons radiaires, qui déterminent une granulation identique à celle que l'on observe sur l'exemplaire figuré par Deshayes. Les côtes n'atteignent pas le bord antérieur ; elles s'arrêtent à un petit sillon superficiel qui délimile une véritable *lunule* (fig. 2 et 3, *l*).

La coquille est largement bâillante en arrière (fig. 2). Pendant le jeune âge, elle présente un bâillement antérieur considérable, qui est fermé, à l'état adulte, par un *callum* (fig. 3, *c*).

Une légère convexité, située dorsalement, entre les valves, et sous laquelle disparaissent les crochets (fig. 1-3, *ec*), décèle l'existence d'un *écusson*. Celui-ci devait se prolonger très peu en avant des crochets, où il était très étroit ; il s'élargissait rapidement en arrière. L'état des moules étudiés ne permet pas de fixer exactement le point qu'il atteignait dans cette dernière direction.

De l'ensemble de ces caractères, il résulte :

1° Que la position de « *Teredina ? Heberti* » parmi les *Pholadidæ* ne peut être mise en doute ;

2° Que c'est au genre *Martesia,* plutôt qu'au genre *Aspidopholas,* qu'il convient d'attribuer cette espèce.

Celle-ci ne possède pas, en effet, le sillon postérieur des *Aspidopholas;* d'autre part, son écusson, bien qu'incomplètement connu, ne semble pas avoir eu le développement énorme qu'il présente chez ce dernier genre.

Martesia Heberti atteignait à Anzin une taille beaucoup plus grande qu'à La Fère.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

Martesia Heberti Deshayes

Étage : Landénien inférieur (= Thanétien)
Localité : Anzin (Nord)

Fig. 1. Moule interne d'un terrier de *Martesia Heberti*, vu de côté ; grandeur naturelle

Fig. 2. Le même, vu par la face dorsale.

Fig. 3. Le même, vu par la face antérieure.
ec, écusson. — *l*, lunule. — *c*, callum.

Séance du 5 Août 1903

M. **Lhomme** est reçu membre titulaire.

M. Leriche fait les communications suivantes :

*L'*Eocène des environs de Trélon (Nord)
par **M[ce] Leriche**

Les terrains tertiaires constituent, au-dessus des terrains primaires du S.-E. de l'arrondissement d'Avesnes, des massifs isolés, plus ou moins étendus, qui occupent, le plus souvent, les points culminants du pays.

L'un des plus importants de ces massifs forme, au S. de Trélon, une bande profondément découpée, orientée E. N. E.-O. S. O. Il commence à l'O. de Wallers-en-Fagne, et se poursuit jusqu'au hameau de Couplevoie, à l'E. de Féron, sur une longueur de 7 à 8 kilomètres.

Ce massif, que l'on peut désigner sous le nom de *Massif*

de Trélon-Ohain, a été étudié à différentes reprises : d'abord par M. Gosselet [1], puis par M. Gronnier [2], qui en a donné une description détaillée.

Il est constitué, en grande partie, par des sables plus ou moins argileux, qui, jusqu'ici, ont été unanimement attribués au Landénien. En outre, des grès à *Nummulites lævigata*, remaniés à la base du Quaternaire, sont fréquents sur tout le massif; ils sont indiqués, sur la Carte géologique détaillée [3] et sous l'indice *e*'', aux points où ils sont le plus abondants.

Les recherches que j'ai entreprises sur le « massif de Trélon-Ohain », m'ont permis de reconnaître :

1° Que les dépôts de ce massif, rapportés au Landénien, appartiennent, en réalité, au Lutétien, et correspondent exactement au Bruxellien du Bassin belge.

2° Que le Landénien est vraisemblablement représenté par des formations considérées, jusqu'ici, comme aachéniennes (Néocomien) [4].

De nombreuses carrières ont été ouvertes dans le « massif de Trélon-Ohain ». M. Gronnier en a décrit un certain nombre, qui sont aujourd'hui complètement abandonnées ou profondément modifiées par l'exploitation. J'ai indiqué dans la carte ci-contre (fig. 1) la position des sablières actuellement exploitées. Elles forment deux groupes principaux : celui du « *Grand Dieu d'Ohain* » entre Trélon et Ohain, et celui des « *Haies de Trélon* » à l'O. du massif.

---

(1) J. Gosselet : Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines (*Terrains tertiaires*, 1883, p. 305).

J. Gosselet : Feuille de Rocroi (N° 14 de la Carte géologique détaillée de la France), 1884.

J. Gosselet : L'Ardenne, 1888, p. 825.

(2) J. Gronnier : Description géologique du canton de Trélon, *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XVIII, p. 45-49, 1890.

(3) J. Gosselet : Feuille de Rocroi (N° 14).

(4) On sait que les dépôts aachéniens de Dumont sont de divers âges ; ceux des environs de Trélon semblent devoir appartenir au Néocomien.

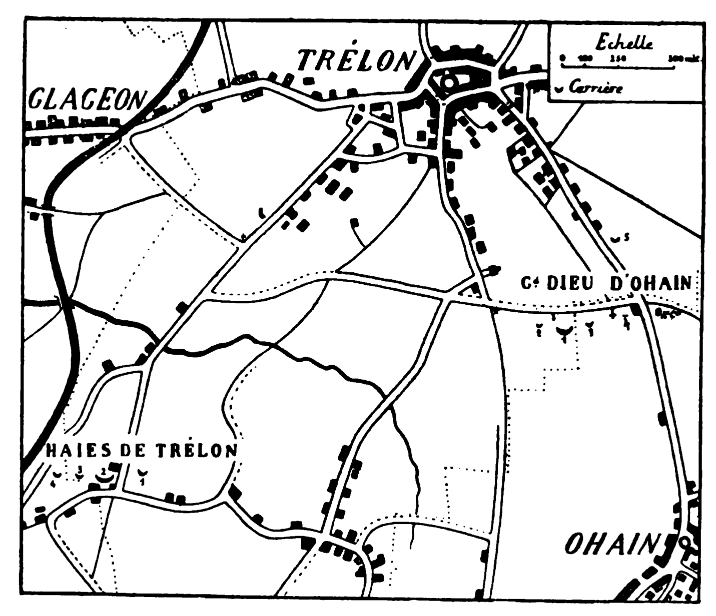


Fig. 1. — Carte des environs de Trélon indiquant l'emplacement des carrières actuellement ouvertes dans le « massif de Trélon-Ohain ».

Grand Dieu d'Ohain

Carrière n° 1 (*carr. Goblet*), fig. 2. — La carrière Goblet est la plus importante de tout le groupe; elle permet de se rendre compte immédiatement de l'allure générale et de

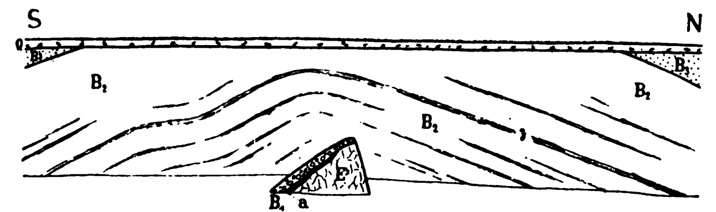


Fig. 2. — Carrière Goblet : E, Calcaire eifélien. — a, Argile plastique, résidu de la dissolution du calcaire eifélien. — B_1, gravier de cailloux roulés. — B_2, « Sable gras » avec zones rouges ou vert-noirâtre (ʒ). — B_3, « Sable maigre ». — Q, Limon quaternaire avec grès à *Nummulites lævigata*.

Echelle des longueurs : 1 millim. 8 par mètre.
Echelle des hauteurs : 4 millim. 5 par mètre.

la composition des couches tertiaires dans la région étudiée. Elle présente la forme d'un rectangle dont les grands côtés seraient dirigés E.-O. Le front de taille (fig. 2) occupe le petit côté occidental du rectangle. Il entame, sur une épaisseur de 3m50 à 4m, un sable jaunâtre, (B_2) argileux et glauconifère, à grain fin ou moyen, et devenant même parfois graveleux à certains niveaux; c'est le « *sable gras* » des carriers. La glauconie, abondante à la base, diminue ensuite progressivement; en même temps, le sable perd son argile, et l'on passe ainsi à un sable quartzeux, jaune, à grain fin (*sable maigre* des carriers) (B_3). A plusieurs niveaux du « sable gras », apparaissent des lits plus foncés que le reste de la masse, et dont la coloration vert-noirâtre est due à une plus forte proportion de glauconie. Parfois, celle-ci se transforme en limonite suivant certaines zones, auxquelles elle communique alors une teinte d'un rouge-brique.

Toutes ces zones de sables rouge et vert-noirâtre (ʒ) sont d'inégale épaisseur ; elles sont parallèles entre elles et à la limite du « sable gras » et du « sable maigre ». Elles indiquent évidemment le sens de la stratification. Elles décrivent un large bombement, et montrent ainsi que les sables doivent remplir des poches à la surface des terrains sous-jacents. Ceux-ci ont été mis à découvert par l'exploitation ; ils apparaissent au milieu de la carrière, où ils forment deux pitons isolés de calcaire eifélien, situés sur le prolongement de l'axe du bombement.

La base du « sable gras » s'observe à la surface, fortement inclinée, du piton le plus occidental; elle repose sur le calcaire eifélien par l'intermédiaire d'un lit d'argile plastique (a) pouvant atteindre plusieurs centimètres d'épaisseur. Elle est constituée par un gravier (B_1, fig. 2) à gros galets de roches diverses (silex crétacés; psammites,

schistes et calcaires dévoniens), cimentés par un sable très argileux et très glauconifère. La glauconie y forme parfois, à peu près à elle seule, des lits de 0m10 à 0m30 d'épaisseur.

L'inclinaison, fortement accusée, du « gravier de base » et des lits sableux ne permet pas de considérer les poches, que remplissent ces formations, comme antérieures au dépôt de celles-ci. Ces poches pouvaient être esquissées au moment où s'opérait la sédimentation des sables, mais il est bien évident que leur creusement, effectué sous l'action dissolvante des eaux d'infiltration, date, sinon en entier, du moins pour la plus grande partie, d'une époque postérieure à cette sédimentation. C'est ce qu'indique, d'ailleurs, l'existence, sous le « gravier de base » des sables, d'un important dépôt d'argile, résidu de la dissolution des calcaires eiféliens.

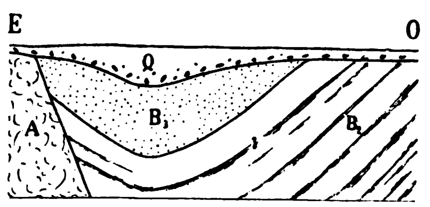


Fig. 3. — CARRIÈRE HOUZÉ : B_2, « Sable gras » avec zones rouges ou vert-noirâtre (ҁ). — B_1, « Sable maigre ». — Q, Limon quaternaire avec grès à *Nummulites lævigata*. — A, Eboulis.

Échelle des longueurs : 3 millim. par mètre.

Échelle des hauteurs : 5 millim. par mètre.

Carrière n° 2 (*carr. Houzé*), fig. 3. — Cette carrière est ouverte au centre d'une poche remplie par le « sable gras » (B_2), le « sable maigre » (B_3) et le limon (Q).

Carrières n°s 3 (*carr. Goblet et Roger*) *et 4* (*carr. Huftier*). Le « sable maigre » se retrouve dans la carrière Goblet et Roger, où il est visible sur cinq mètres d'épaisseur, et dans la carrière Huftier. Il a été rencontré, avec le « sable maigre », dans la carrière, aujourd'hui abandonnée, qui

est située à l'E. de la route de Trélon à Ohain, en face de la carrière n° 4. Cette ancienne carrière montrait — d'après la coupe qu'en a donnée M. Gronnier ([1]) — le « gravier de base » ([2]) des sables.

Carrière n° 5 (carr. Michaud), fig. 4. — Le front de taille méridional de cette carrière montre bien la disposition en poches du « sable gras » et du « sable maigre. » Le « sable gras » s'y présente avec ses caractères habituels ; sa partie inférieure et le « gravier de base » y sont parfois visibles. Le « sable maigre » présente, à sa partie supérieure, des concrétions gréseuses, irrégulières, alignées parallèlement à la limite des deux sables et à la direction des zones rouges et vert-noirâtre du « sable gras ».

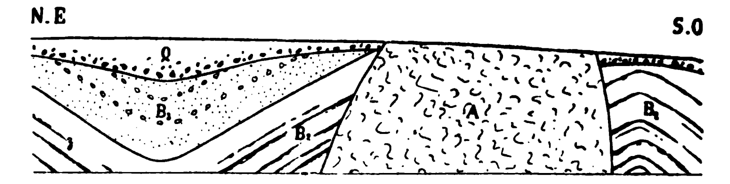


Fig. 4. — Carrière Michaud : B₁, « Sable gras » avec zones rouges ou vert-noirâtre (ζ). — B₁, « Sable maigre » avec alignements de concrétions gréseuses. — Q, Limon quaternaire avec grès à *Nummulites lævigata* et concrétions gréseuses arrachées à B₁. — A, Eboulis.

Échelle des longueurs : 1 millim. 3 par mètre.

Échelle des hauteurs : 4 millim. par mètre.

En résumé, les sables exploités dans les carrières du « Grand Dieu d'Ohain » appartiennent à une même formation, qui débute par un « gravier de base », et dans laquelle on peut établir, d'après les caractéres minéralogiques, deux subdivisions : un horizon inférieur constitué par un sable argileux, glauconifère et parfois grossier (*sable gras*) ; un horizon supérieur formé d'un sable quartzeux à grain plus fin (*sable maigre*).

---

(1) J Gronnier : *Loc. cit.*, p. 40 et 47, fig. 8.

(2) Ce « gravier de base » est désigné, dans les coupes de M. Gronnier, sous le nom de « conglomérat à silex ».

Faune des Sables du « Grand Dieu d'Ohain »

Les sables exploités dans le groupe des carrières du « Grand Dieu d'Ohain », et en particulier le « sable gras », fournissent quelques fossiles qui sont, le plus souvent, dans un mauvais état de conservation, mais parmi lesquels j'ai pu, néanmoins, reconnaître les formes suivantes :

1. *Nautilus disculus* Deshayes. — Un exemplaire très jeune, montrant bien la forme comprimée de cette espèce. L'ouverture est beaucoup plus haute que large ; elle est dilatée près de la région ombilicale, fortement rétrécie dans la région ventrale, qui est sub-anguleuse. Comme chez *N. Lamarcki*, les cloisons sont très sinueuses ; elles présentent, près de l'ombilic, une selle bien accusée, séparée de la selle externe, très saillante, par un lobe large et profond.

2. *Nautilus* sp.. — Un exemplaire très jeune, offrant la plus grande analogie avec une petite forme globuleuse, que l'on rencontre dans le Bruxellien belge, et qui rappelle *Nautilus centralis* Sowerby du « London clay ». L'ouverture est beaucoup plus large que haute ; la partie ventrale est très convexe ; les cloisons sont droites ou très légèrement flexueuses.

3. *Volutilithes elevatus* Sowerby.

4. *Calyptræa* sp..

5. *Dentalium* sp..

6. *Cardium* sp. — Coquille petite, équilatérale, couverte de côtes beaucoup plus étroites que l'intervalle qui les sépare.

7. *Chama* sp. (nombreux moules internes d'une forme de petite taille).

8. *Spondylus* sp..

9. *Linthia* ou *Schizaster* (fragments de tests).

10. *Stelleta discoidea* Rutot.— Les concrétions gréseuses

de la partie supérieure du « sable maigre » de la carrière n° 5 (carr. Michaud) sont bourrées de spicules d'éponges, analogues à ceux que M. Rutot [1] a décrits sous le nom de *Stelleta discoidea*, et qui proviennent des « grès fistuleux » et des « grès lustrés » des environs de Bruxelles.

On trouve, en outre, des fragments de bois, silicifiés et perforés par des Tarets.

Quoique assez pauvre, cette faunule permet, cependant, de donner des conclusions stratigraphiques certaines. Le premier de ses éléments, *Nautilus disculus*, est propre au Lutétien ; le second a la plus grande analogie avec une petite forme globuleuse que l'on rencontre dans le Bruxellien. *Volutilithes elevatus* existe à la fois dans les « sables de Cuise » et dans le « calcaire grossier » du Bassin de Paris [2]. Enfin, les spicules de *Stelleta discoidea* abondent dans les grès bruxelliens des environs de Bruxelles.

Les caractères de cette faune établissent donc nettement l'âge lutétien des sables du « Grand Dieu d'Ohain ». D'autre part, le Quaternaire, qui forme la partie supérieure de toutes les carrières du « Grand Dieu d'Obain », renferme, surtout à sa base, avec des concrétions gréseuses arrachées au sable lutétien sous-jacent, de nombreux grès à *Nummulites lœvigata,* restes d'une assise primitivement continue, mais aujourd'hui complètement démantelée dans toute la région. L'absence de ces grès, dans la formation lutétienne du « Grand Dieu d'Ohain » et parmi les éléments du « gravier de base » de celle-ci, démontre leur postériorité par rapport à cette dernière formation, dont

(1) A. Rutot : Note sur la découverte de deux spongiaires ayant provoqué la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses de l'étage bruxellien des environs de Bruxelles. *Ann. Soc. malacol. de Belgique*, t. IX, 1874, p. 63, Pl. III, fig. 1-46.

(2) M. Cossmann : Catalogue illustré des Coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXIV, 1889, *Mém.*, p. 193 ; tiré à part, t. IV, p 197.

D'après les matériaux que M. E. Vincent a bien voulu me montrer, *Volutilithes elevatus* ferait aussi partie de la faune bruxellienne.

la place, dans la série des assises lutétiennes, se trouve ainsi parfaitement fixée. Les sables du « Grand Dieu d'Ohain » réprésentent donc exactement les formations lutétiennes des Bassins parisien et belge antérieures à l'assise à *Nummulites lævigata*, c'est-à-dire, d'une part, le « Calcaire sableux à *Maretia grignognensis* » du Nord du Bassin de Paris, et, d'autre part, le Bruxellien du Bassin belge.

Haies de Trélon

Carr. n° 1 (*carr. Moriamé*), fig. 5. — Dans cette carrière, le sable bruxellien du « Grand Dieu d'Ohain » réapparaît

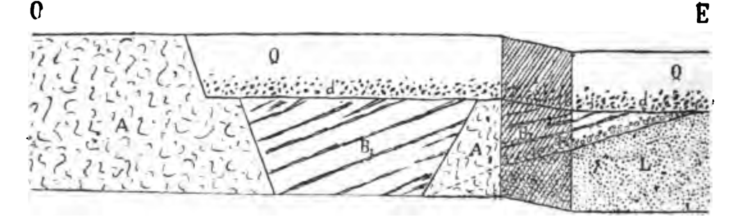


Fig. 5. — Carrière Moriamé : L, Sable blanc (Landénien?). — B_1, Bruxellien (gravier de base). — B_2, Bruxellien (Sable gras). — Q, Quaternaire ; d, Diluvium (silex crétacés et grès à *Nummulites lævigata*. — A, Eboulis.

Echelle des longueurs : 3 millim. 6 par mètre.
Echelle des hauteurs : 4 millim. par mètre.

sous le quaternaire (Q) ; sa partie inférieure (B_2), argileuse et glauconifère, avec zones rougeâtres et vert-noirâtre, y est seule représentée. Sa base est formée par un gravier (B_1), qui ravine un sable blanc (L), très pur, à grain fin, renfermant des grès mamelonnés à sa partie supérieure.

Carr. n° 2 (*carr. Milhaud n° 1*). fig. 6. — Ce sable blanc a été activement exploité dans la carrière Milhaud, qui est aujourd'hui à peu près complètement abandonnée, et dont la coupe a été donnée anciennement par M. Gosselet [1],

(1) Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Mons et à Avesnes, en 1874 : Compte-rendu de l'excursion à Trélon par M. Gosselet, *Bull. Soc. géol de France*, 3e série, t. II, p. 682, pl. XVIII, fig. 6.
J. Gosselet : L'Ardenne, p. 826, fig. 235.

puis par M. Gronnier (1). Un talus de la partie occidentale de cette carrière (fig.6) montre la superposition du sable bruxellien, avec « gravier de base », au sable blanc. Le sable bruxellien se termine en biseau vers l'O.

Carrières nos 3 (carr. Milhaud no 2) et 4 (carr. Watteau), fig. 6. — Dans ces carrières, le sable blanc (L), devenant parfois jaunâtre à la partie supérieure, et ligniteux à la partie inférieure (carr. Watteau), apparaît immédiatement sous le Quaternaire (Q). Il est exploité sur une épaisseur de 5 m. dans la première carrière, et de 6 m. dans la seconde. Comme dans les carrières précédentes, sa base est invisible.

Les carrières des « Haies de Trélon » montrent donc, sous le Bruxellien, représenté seulement par sa partie inférieure, un nouveau terme, inconnu au « Grand Dieu

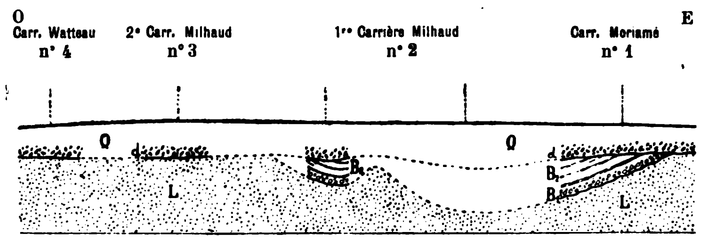


Fig. 6. — Coupe générale passant par les quatre carrières des « Haies de Trélon ». Les pointillés indiquent l'allure probable des couches dans les parties invisibles.
L, Sable blanc (Landénien ?).— B_1, Bruxellien (gravier de base).— B_2, Bruxellien (Sable gras). — Q, Quaternaire. — d, Diluvium.

d'Ohain » (2). Le sable blanc, qui constitue cette nouvelle formation, visitée par la Société géologique de France en 1874 (3), a été attribué à l' « Aachénien ». Mais, il diffère

(1) J. Gronnier : *Loc. cit.*, p. 41 et 48.

(2) Il se peut, toutefois, que ce nouveau terme soit représenté, dans l'ancienne carrière du « Grand Dieu d'Ohain », aujourd'hui envahie par la végétation, par le sable que M. Gronnier (*loc. cit.*, p. 40, fig. 8) a désigné dans sa coupe sous la lettre C, et considéré comme aachénien.

(3) Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Mons et à Avesnes en 1874, *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. II, p. 682.

pourtant très nettement des véritables dépôts aachéniens, qui sont presque toujours formés, dans la région, de sables à gros grain, le plus souvent impurs, et à stratification entrecroisée très prononcée. Il présente, au contraire, une analogie minéralogique frappante avec le Landénien que l'on rencontre plus au Nord, notamment aux environs de Sars-Poteries. Son attribution à l' « Aachénien » — qui semblait devoir s'imposer lorsqu'on rapportait, à l'Eocène inférieur, les sables qui lui sont superposés — n'est donc plus justifiée, et c'est, selon toutes probabilités, au Landénien qu'il convient de le rattacher. En raison de l'extrême rareté des fossiles dans les sables blancs de l'arrondissement d'Avesnes, inférieurs au Bruxellien, nous ne pourrons, peut-être pas avant longtemps, apporter à cette opinion, la preuve paléontologique. Mais, à défaut de celle-ci, on peut espérer tirer de l'étude des éléments du « gravier de base » des sables blancs — qui sera probablement atteint prochainement — une conclusion décisive.

Résumé

Dans cette note, j'ai mis en évidence l'existence, aux environs de Trélon, de l'Eocène moyen (Lutétien) *in situ*, représenté par son terme le plus inférieur (Bruxellien du Bassin belge, calcaire sableux à *Maretia grignognensis* du Nord du Bassin de Paris).

L'attribution, au Lutétien, de formations rapportées jusqu'à ce jour au Landénien, m'a conduit à rechercher, dans la série des terrains des environs de Trélon, le représentant de ce dernier étage. J'ai montré que l'on devait probablement considérer comme landénienne, une formation confondue jusqu'ici avec le Néocomien.

La série tertiaire des environs de Trélon se présente, dès lors, avec la composition suivante :

II. Lutétien	2°	Grès à *Nummulites lævigata*, remaniés dans le Quaternaire.	(= Calcaire à *N. lævigata* du Bassin parisien ; grès à *N. lævigata* remaniés dans le gravier de base laekenien du Bassin belge).
	1°	Sable jaune, quartzeux. Sable jaune argileux.	(= Calcaire sableux à *Maretia grignognensis* du Bassin parisien ; Bruxellien du Bassin belge).
I. Landénien (?) :		Sable blanc.	

La transgression de l'Eocène moyen est évidente à Trélon — où l'Yprésien fait défaut — comme d'ailleurs dans toute l'Entre-Sambre-et-Meuse, où l'on voit le Bruxellien reposer directement sur le Landénien, et, souvent même, sur les terrains primaires. Dans cette partie de la Belgique, le Bruxellien forme des massifs isolés, que Dumont (1), MM. Mourlon (2), Rutot (3) et feu A. Briart (4) ont successivement décrits. Ces massifs se détachent de la grande nappe bruxellienne du N. de la Sambre, et se poursuivent jusque près de Sivry (5), à 13 kilomètres au N.-N.-E. de Trélon. Le « massif de Trélon-Ohain », qui fait suite à ceux de l'Entre-Sambre-et-Meuse, constitue donc l'*outlier* le plus méridional qui soit actuellement connu de la formation bruxellienne du Bassin belge.

(1) Mémoires sur les Terrains crétacé et tertiaire préparés par feu André Dumont, pour servir à la description de la carte géologique de la Belgique, édités par M. Mourlon, t. III, 1879, p. 220.

(2) M. Mourlon : Sur les amas de sables et les blocs de grès disséminés à la surface des collines famenniennes dans l'Entre Sambre et Meuse. *Bull. Acad. roy. des Sciences. Lettres, Beaux-Arts de Belgique*, 3e sér., t. VII, 1884, p. 297.

(3) A. Rutot : Note sur quelques coupes de l'Eocène observées dans le massif tertiaire au sud de la vallée de la Sambre. *Bull. Soc. belge de Géol. Paléontol. et Hydrol.*, t. I, 1887, *Mém.* p. 192-205.

(4) A. Briart : Note descriptive des terrains tertiaires et crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XV (1887-1888), *Mém.* p. 18-20.

(5) Carte géologique de Belgique au $\frac{1}{40.000}$: Feuille 181 (Sivry-Rance), par M. Mourlon.

*Note préliminaire sur une Faune d'***Ostracodermes** *récemment découverte à* **Pernes** *(Pas-de-Calais)*

par **Mce Leriche**

La découverte récente de *Pteraspis Crouchi* du « *Vieux grès rouge* » anglais, dans les « *Schistes et Grès bigarrés* » de Liévin (Pas-de-Calais) (1), a de nouveau attiré l'attention sur les affleurements que constitue cette dernière formation, en différents points de l'Artois. Récemment, la Société géologique du Nord et les Élèves du Cours de géologie de la Faculté des Sciences de Lille visitaient, sous la conduite de MM. Gosselet et Barrois, l'affleurement gedinnien de Pernes. Au cours de cette excursion, M. Dollé (2) trouva quelques restes de *Pteraspis*, au milieu d'un banc de grès rouge et vert, mis à découvert dans la plus occidentale des deux carrières actuellement ouvertes à Pernes. Ces restes me furent communiqués, mais ils étaient trop incomplets pour recevoir une dénomination spécifique.

A la suite de cette découverte, M. Barrois obtint du propriétaire de la carrière, M. Carré, l'autorisation d'exécuter des fouilles, qui furent faites sous ma direction, et me furent facilitées grâce à l'obligeance de M. Cousin, Conducteur des Ponts-et-Chaussées à Heuchin, à qui je suis heureux d'exprimer mes plus vifs remerciements.

Ces fouilles ont été couronnées d'un succès vraiment inespéré. Plusieurs centaines de pièces ont été recueillies ; leur examen m'a déjà permis de reconnaître les espèces suivantes :

Cephalaspis Lyelli, Agassiz (var. *Agassizi* Lankester).
Pteraspis rostrata, Agassiz.
Pteraspis Crouchi, Lankester (espèce de Liévin).
Cyathaspis sp..

(1 M. Leriche : Le *Pteraspis* de Liévin (*Pteraspis Crouchi* Lankester). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, p. 161.

(2) L. Dollé : Découverte d'Ostracodermes dans le Gedinien de Pernes. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, p. 153.

Les trois premières formes se rencontrent, avec le genre *Cyathaspis*, dans l' « *Old red sandstone* » inférieur de la Grande-Bretagne.

Les « *Schistes et Grès bigarrés* » gedinniens du Nord de la France, que l'on considérait encore jusque dans ces derniers temps comme dépourvus de fossiles, possèdent donc une faune ichthyologique analogue à celle qui caractérise, en Angleterre, le facies du « *Vieux grès rouge.* » Ils marquent ainsi dans notre région, où ils présentent un grand développement souterrain, une importante extension de ce facies.

Le Bassin de Dinant — dont dépend, comme on le sait, la formation des « Schistes et Grès bigarrés » du Pas-de-Calais — apparaît dès lors, au début de l'époque dévonienne, comme une vaste dépression, envahie à l'E. par les eaux marines, mais occupée à l'O. par des eaux douces ou saumâtres, dont le domaine a pu s'étendre, pendant le Gedinnien supérieur, jusqu'au cœur de l'Ardenne.

M. **Sainte-Claire Deville** annonce qu'on vient de rencontrer dans une bowette (bow. N. 441), de la fosse Notre Dame des mines d'Aniche, une intercalation calcaire ayant la composition suivante (du toit au mur) :

Calcaire gris-brun à encrines.	0^{m}50 à 0^{m}60
Schistes gréseux, pyriteux et fossilifères .	0^{m}05

surmontant une passée de 0^{m}20 de charbon.

Ce banc est le prolongement en direction du premier banc de la série calcareuse rencontrée à la fosse n° 5 de l'Escarpelle et dans d'autres fosses de cette Compagnie. Il lui correspond très exactement par sa position stratigraphique ; l'identité de composition et d'aspect est telle qu'il est impossible de distinguer la provenance de deux échantillons pris à Notre-Dame et au n° 5.

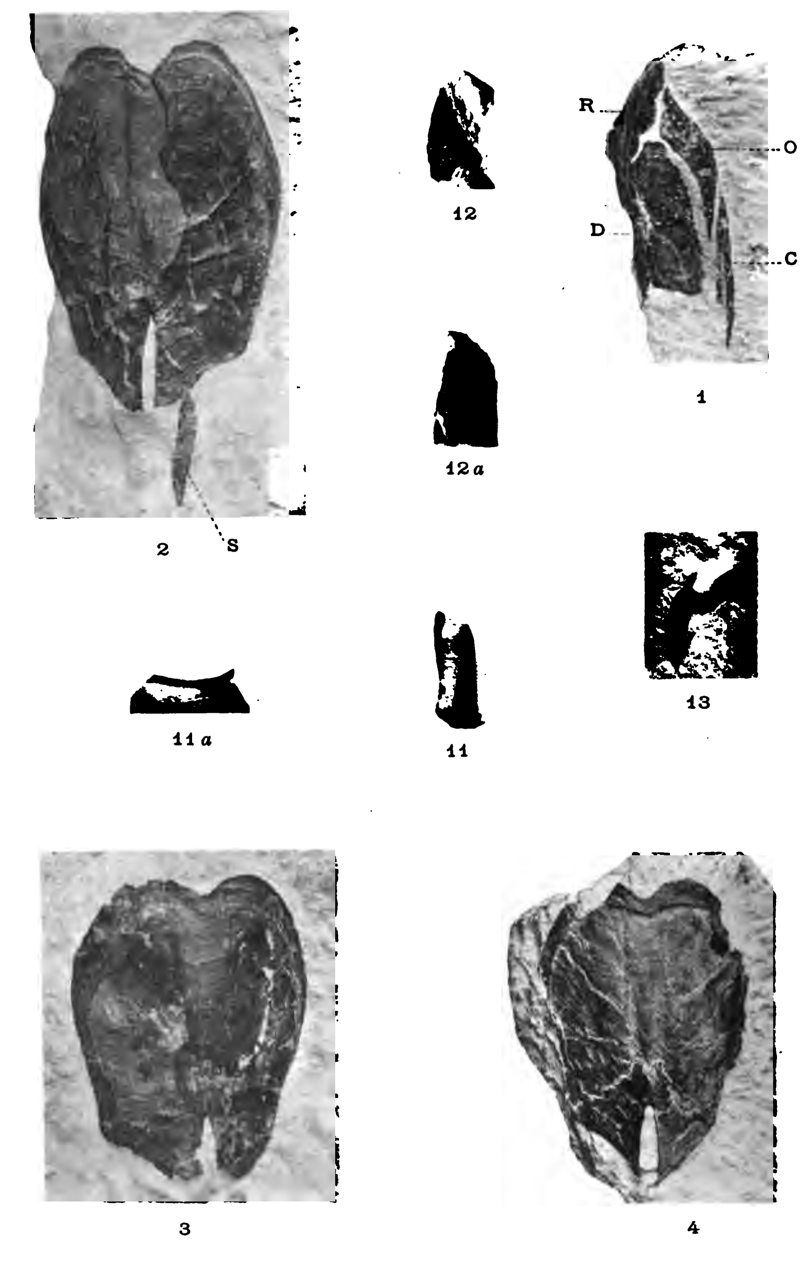
Ce fait indique que la zone calcareuse se prolonge vers

l'Est avec une continuité remarquable, du même ordre que celle des couches de houille : on a affaire à des bancs continus sur de grandes longueurs et non à des lentilles comme pour les schistes et les grès de la zone houillère productive.

A la demande de M. Barrois, M. Sainte-Claire Deville expose en quelques mots l'allure d'ensemble du gisement de Dorignies et de ses principales failles, qui fera l'objet d'un mémoire actuellement en préparation.

Sondage chez MM. Pouchain et Cie, à Armentières *par* MM. PAGNIEZ et BRÉGI (Ingr E. C. P.),

Alt.	Profd.		Épaisseur
17		Remblai	2.00
15	2.00	Argile jaune	4.50
11	6.50	Argile grise sableuse.	11.00
	17.50	Argile grise grasse dure	6.50
	24.00	Argile grise sableuse.	1.80
	25.80	Argile grise verdâtre	7.70
— 17	33.50	Argile grise grasse	0.30
	33.80	Sable gris verdâtre	1 50
	35.30	Argile grise verdâtre.	0.50
	35.80	Sable gris	0.70
	36.50	Sable gris gras.	7.50
— 27	44.00	Argile grise sableuse.	4.00
	48.00	Argile grise bleuâtre.	0.25
	48.25	Argile bleue.	4.75
	53.00	Sable vert pierreux	0.50
	53.50	Argile grise bleuâtre et jaunâtre. .	13.70
— 50	67.20	Craie sans silex	7.80
— 58	75.00	Craie avec parties dures blanches.	12.00
— 70	87.00	Craie avec silex	9 00
— 79	96 00	Craie grise à silex	14.00
— 93	110.00	Marne grise.	6.00
— 99	116.00	Dièves bleues	46.50
— 145	162.50	Calcaire carbonifère gris et roux.	10.00
		Arrêté à 172.50.	



PTERASPIS CROUCHI, LANKESTER

Etage : Gedinnien

Pl. V.

9

10 *b*

7

10 *a*

8

p

E

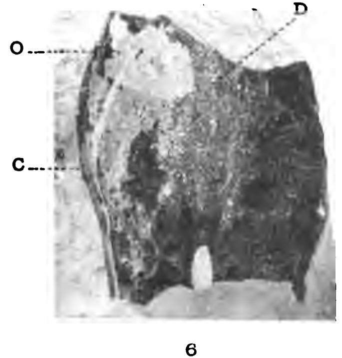
M

I

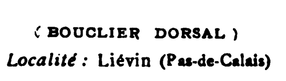
10



5



6

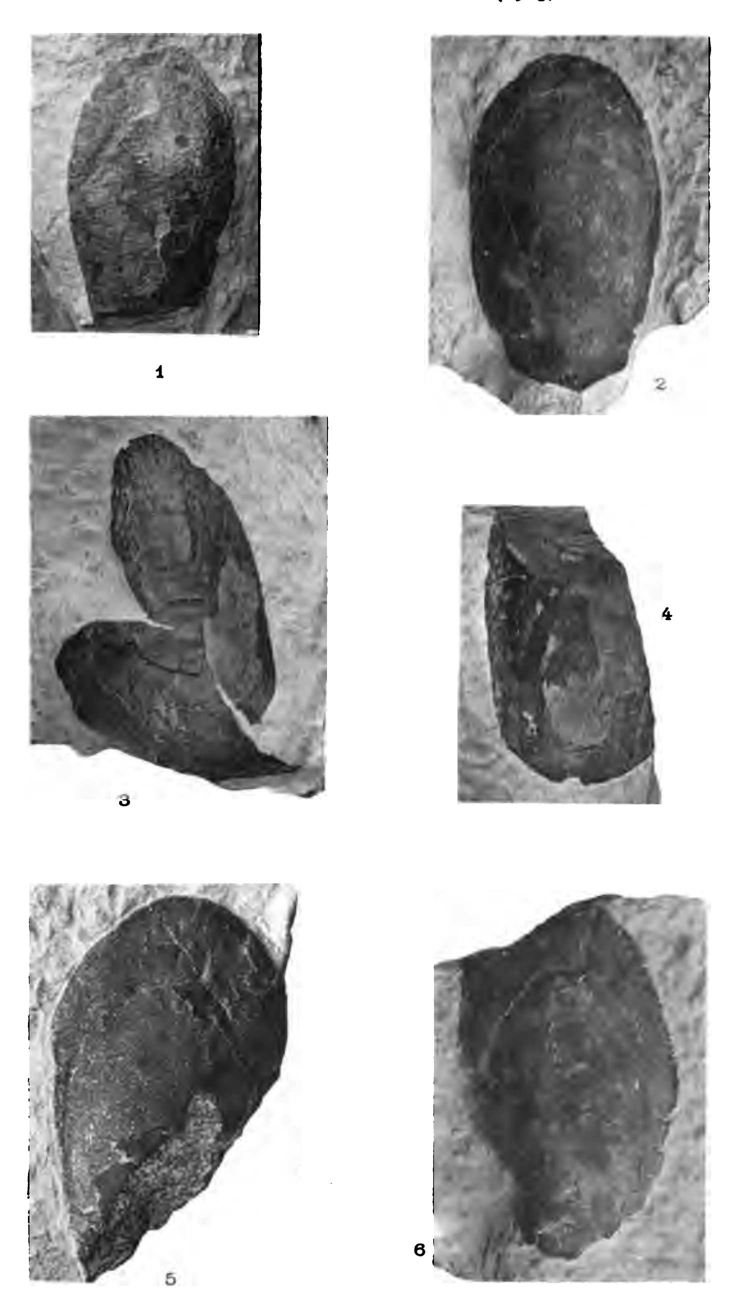


(BOUCLIER DORSAL)

Localité : Liévin (Pas-de-Calais)

Royer et Cie, Nancy.





PTERASPIS CROUCHI, LANKESTER (BOUCLIER VENTRAL)

Etage : Gedinnien *Localité :* Liévin (Pas-de-Calais)

Royer et Cie, Nancy



MARTESIA HEBERTI, DESHAYES

Etage : Landénien inférieur (Thanétien). *Localité :* Anzin (Nord)

Royer et Cie, Nancy.

Séance du 4 Novembre 1903

M. **Ladrière** fait une communication sur les fouilles en cours sur la Grand'Place de Lille.

M. **de Parades** présente des échantillons de kaolin, de de feldspalh en voie d'altération, de micaschiste et de gneiss provenant des environs de St-Yrieix.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Le Massif du Menez-Bré

(Côtes-du-Nord)

par **Charles Barrois**

Le massif du Menez-Bré mérite d'être l'objet d'une étude détaillée, tant en raison de la complexité de sa structure, qu'à cause de l'intérêt géologique et de l'importance orographique qu'il présente. La montagne de Bré lui vaut son nom. Bien qu'elle ne soit pas la plus haute, c'est la plus connue de la région : elle s'élève brusquement entre Guingamp et Belle-Isle-en-Terre, sous forme d'un vaste cône, à pentes raides, isolé de toutes parts, qui montre de loin son profil dénudé et la petite chapelle qui la couronne. En elle-même, peu favorable aux recherches des géologues, elle est partout couverte d'une lande maigre et serrée, ne laissant voir, dans les ravins qui entament ses flancs, que des blocs éboulés de diorite et de granite.

Cependant, sur les anciennes cartes de la région, on remarquait le grand développement d'une teinte bleue (attribuée aux roches amphiboliques), uniformément étendue du Menez-Bré, à travers les forêts de Beffou, de Coat-an-Noz et de Coat-an-Hay, jusque Gurunhuel et Lohuec, constituant ainsi une région naturelle forestière,

jadis célèbre par les nombreux gisements de minerai de fer qui y étaient exploités. C'est d'ailleurs cette circonstance qui valut à la contrée l'attention dont elle fut l'objet de la part des ingénieurs et des premiers géologues. Pour de Fourcy, Lorieux, Dufrénoy et E. de Beaumont, le Menez-Bré constituait un des plus remarquables gisements de diorite de Bretagne, et par son développement inusité, et aussi parce qu'il leur avait fourni des indications sur l'âge et le mode de venue de ces roches. Ils avaient reconnu que du côté de Louargat la diorite se ramifie en plusieurs filons dans le granite, ce qui établit clairement sa postériorité sur cette roche. C'est cette observation, corroborée par une autre coupe relevée à Lanrodec, qui fixa la notion, devenue classique, de la postériorité des roches amphitoliques sur les granites, en Bretagne.

Il serait facile de citer beaucoup d'autres exemples de la postériorité des filons de diabase, aux granites de la région. Et cependant la généralisation de Dufrénoy était erronée : les diabases n'y sont pas toujours postérieures aux granites ! On trouve en effet des filons de granite et de granulite dans des roches diabasiques, à Kergaer, Crech-Guignec, Loguellou, Rubertel, Colledenou, les Salles, Manez-Treusvern, Lestrezen, Lindresmeur, Gouerneven, Lohuec, etc... J'ai dû admettre par conséquent qu'il y avait parmi les roches amphiboliques du Menez-Bré, plusieurs venues successives, superposées, différentes par leur âge. Leur distinction sur la carte s'imposait donc. La tâche fut rendue particulièrement ingrate par l'état avancé d'altération de ces roches basiques, qui, reconnaissables quand elles sont fraîches, passent uniformément à des épidiorites, à des roches schisteuses amphiboliques ou à des arènes ferrugineuses méconnaissables. J'ai distingué sur la carte de ce massif les trois venues basiques successives suivantes :

1° Diabases de Lanrodec, à structure ophitique, ou à cristaux de labrador-bitownite moulés par des plages de pyroxène, formant des filons de 1 à 8 m. au travers des granites, comme l'avaient observé de Fourcy et ses successeurs. J'ai pu constater, dans les tranchées du chemin de fer de Mousterus, qu'ils coupent également les gabbros du Menez-Bré, plus anciens qu'eux, et que nous sommes fondés, pour cette raison, à en distinguer.

2° Diabases de Bolazec, parfois ophitiques, accompagnées de porphyrites, d'adinoles, souvent altérées et passant alors à des épidiorites, gisant en filons associés à des schistes sombres, à nodules siliceux, d'âge apparemment dévonien, que l'on voit de Poullaouen à Lohuec. Je les rattache à la même venue que l'on trouve dans la région, du Huelgoat à Brasparts, en coulées à la base du Carbonifère. Elles ont pareillement subi les plissements carbonifères.

3° Gabbros du Menez-Bré, roches grenues où le pyroxène est habituellement ouralitisé et où le feldspath va de l'oligoclase à l'anorthite, passant aux épidiorites et aux amphibolites à hornblende, actinote ou amiante. Elles sont associées à des éklogites, à des serpentines, et sont interstratifiées dans les schistes précambriens. Ces gabbros ont subi toutes les déformations des sédiments précambriens, suivant les plissements complexes de la bande du phtanite sédimentaire.

Ils sont plus importants, que les diabases précitées, par leur masse et par leurs variétés; ils se séparent en outre des premiers par leur âge, étant plus anciens que les granites de la région, comme l'établissent les exemples signalés plus haut.

C'est à ces gabbros anciens, et non aux filons diabasiques plus récents, confondus avec eux par les auteurs, qu'il y a lieu de rapporter le grand massif des roches amphiboliques indiqué sur les cartes, autour du Menez-Bré.

Tectonique du Menez-Bré. — Ce massif des gabbros ne forme pas une venue spéciale à la région; le lever de la carte a appris qu'ils se reliaient à l'étage des gabbros et épidiorites, que nous avions distingué sur la feuille de Saint-Brieuc. Ils n'en diffèrent que par leur direction. Tandis que ces anciennes roches basiques interstratifiées sont dirigées N. W. à l'Ouest de Saint-Brieuc, elles sont dirigées N. E. à l'Ouest du Menez-Bré. Le long ruban qu'elles dessinent à travers le département des Côtes-du-Nord est ainsi dévié, à la longitude du massif de Bré, où il décrit un arc convexe vers le Nord, La coïncidence de ce changement de direction avec la position du massif topographique singulier du Menez-Bré, semble bien être une relation de cause à effet, puisqu'elle nous donne une raison de son existence en ce point.

L'arc de la bande des gabbros, n'a pas seulement déterminé les traits de la structure superficielle, il a aussi influencé le phénomène profond de la mise en place des granites. C'est ce qu'indiquent les relations de position des massifs granitiques de la région. Les deux principaux d'entre eux forment de vastes ellipses, d'une surface de plusieurs centaines de kilomètres carrés : celui de Plouaret est situé au nord, celui de Quintin est situé au sud de la bande des gabbros; ils sont sensiblement allongés suivant les axes de deux plis anticlinaux parallèles. Or ces deux ellipses granitiques, apparemment distinctes, et localisées dans deux plis différents de l'écorce, nous ont montré des traits-d'union dans les petits culots de Mousterus et de Pedernec, et ces témoins sont limités à la partie coudée de la bande des gabbros. Ces résurgences, produites suivant une direction transversale correspondant à un relèvement des arêtes tectoniques, témoignent à la fois des connexions profondes des deux grandes venues granitiques de Plouaret et de

Quintin, et des relations de leur mise en place avec les accidents tectoniques locaux.

Les déplacements tectoniques de cette région, aujourd'hui si peu accidentée, paraissent plus profonds et singuliers, à mesure qu'on les étudie. Les explorations de cette campagne m'en ont fourni un exemple nouveau.

En traçant la feuille de Saint-Brieuc, je m'étais arrêté à cette idée, exprimée graphiquement sur l'édition aujourd'hui publiée de cette feuille, que la structure de son ensemble est celle d'un paquet schisteux, à plis parallèles très serrés, où les lignes syclinales étaient jalonnées par des débris de quarzites métamorphiques. Ces quarzites avaient été rapportés, par moi, à l'étage du grès armoricain, et l'allongement invraisemblable de leur affleurement, en d'étroits rubans, longs de 25 kilomètres, sur quelques mètres de large seulement, avait été interprété par le jeu de longues failles. Pendant longtemps toutefois, avant d'en arriver là, j'avais attribué ces longs alignements à des venues de quarz filonien ; ils ressemblent plus à ces venues, par leurs caractères lithologiques et stratigraphiques, qu'à des bandes de grès silurien.

Peu de géologues hésiteront, à première vue, pour rapporter ces crêtes quarzeuses des Côtes-du-Nord, à des filons de quarz ; il leur serait d'ailleurs facile de faire ressortir le caractère hypothétique de mon interprétation. Je n'avais trouvé en effet aucune preuve matérielle établissant que ces bandes de quarzite recristallisé, attribuées au Silurien, ne fussent pas des filons de quarz, ou des bancs de quarzite précambrien, intercalés dans les schistes et amphibolites de cet âge ? Je les avais rapporté à des sédiments siluriens, parce que leurs caractères lithologiques me rappelaient certains quarzites de cet âge, métamorphisés par contact, et surtout parce que leur disposition stratigraphique en bandes allongées, suivant la stratifi-

cation générale, me rappelait la disposition laminée des plis synclinaux du Menez-Bel-Air, que j'ai des raisons de croire très générale en Bretagne.

Une rencontre heureuse est venue apporter un argument positif et une confirmation à ces vues hypothétiques, dans la découverte d'un gisement fossilifère, au moulin de Keroan, près la limite des Côtes-du-Nord et du Finistère, au contact d'une des crêtes de quarzite d'âge problématique. Ces fossiles *Cardiola interrupta*, *Bolbozoe anomala*, *Orthoceras subannulare,* se trouvent dans des sphéroïdes argilo siliceux, dont l'âge gothlandien ne laisse pas de place au doute. La conservation de ces fossiles gothlandiens dans le massif précambrien des Côtes-du-Nord, loin des bandes ordoviciennes fossilifères, nous prouve, combien sont étroites, serrées et profondes, les fosses synclinales linéaires, qui sillonnent la Bretagne, elle nous révèle en outre l'extension considérable des dénudations qui n'ont laissé subsister le Silurien, dans la partie septentrionale de la Bretagne, qu'enseveli, sous forme d'esquilles verticales, dans des fissures ouvertes à l'époque carbonifère.

M. Sainte-Claire Deville fait la communication suivante :

Le synclinal houiller de Dorignies

par **M. P. Sainte-Claire Deville**

Planche VIII

SITUATION GÉNÉRALE. — Le faisceau désigné dans la concession de l'Escarpelle sous le nom de faisceau de Dorignies renferme un grand nombre de veines de charbons à coke, dont la teneur en matières volatiles varie de 18 à 27 °/₀ environ, de la plus ancienne à la plus récente. Sa flore le classe dans les zônes B_1 et B_2 de M. Zeiller.

Il est placé au sud et au-dessus des faisceaux 1/4 gras et 1/2 gras dont il est séparé par une zône stérile renfermant des bancs à faune marine (calcaires et schistes), dont le nombre est au moins de 10. Dans cette zône ainsi que dans la partie inférieure du faisceau de Dorignies se rencontrent un certain nombre de dislocations dont nous parlerons tout à l'heure en détail, mais dont nous pouvons dire tout de suite qu'elles jouent dans la région le même rôle que la faille centrale du Pas-de-Calais.

A l'ouest, le faisceau de Dorignies est limitrophe de celui de Courcelles-lez-Lens, qui d'après les déterminations paléontologiques de M. Zeiller, appartient à la zône C. Les houilles de Courcelles sont donc plus récentes que celles de Dorignies.

A l'est, le faisceau de Dorignies, exploité dans la concession de l'Escarpelle pénètre dans celle d'Aniche où il est encore exploité au levant de la fosse Saint-René à Guesnain. Les veines conservent sur cette distance assez considérable (10 kil. environ) une constance de composition bien caractérisée.

Le faisceau de Dorignies occupe donc toute la région sud du bassin houiller dans la partie comprise entre Flers-en-Escrebieux à l'ouest et Lewarde à l'est, c'est-à-dire toute la zône affectée par la déviation brusque de la direction générale des couches qui a retardé la découverte du Bassin du Pas-de-Calais jusqu'au jour où M. Soyez fit exécuter les sondages heureux de l'Escarpelle.

L'étude que nous en donnons ici s'applique principalement à la partie ouest du faisceau exploité dans la concession de l'Escarpelle, c'est d'ailleurs celle qui renferme les particularités les plus intéressantes.

Forme générale du faisceau. — Un coup d'œil sur un plan d'ensemble suffit pour constater que les lignes de

niveau des veines ont la forme générale de 1/2 ellipses très allongées ayant leurs sommets au N. O. Pour toutes les veines comprises entre veine I et veine n° 11, la courbure a été constatée par les travaux d'exploitation, qui ont vu la direction des couches s'infléchir et ont montré que la branche Sud de l'ellipse se trouve repliée vers le Nord avec renversement des veines, toit au mur, et mur au toit.

Pour les veines comprises entre n° 11 et n° 21 les travaux n'ont pas été poussés assez loin pour faire toucher du doigt le même phénomène de renversement, mais il est à croire qu'il se produit aussi.

Enfin pour les couches inférieures (n° 21 à n° 28) le renversement du flanc sud est bien net, mais il est impossible aux travaux de passer directement de la partie en plateure à la partie renversée à cause de la faille importante, dénommée cran du Mariage, sur laquelle nous reviendrons plus loin.

DIVISION DU FAISCEAU ; SES ACCIDENTS. — On ne peut sectionner le faisceau en se fondant sur le caractère des veines, mais les failles principales qui l'affectent délimitent plusieurs régions.

Les accidents généraux peuvent se grouper dans les systèmes suivants :

I. — Système de failles parallèles, en échelons, dirigées N. S. avec plongement vers l'ouest, comprenant la faille de Dorignies et les failles α, β, γ, δ, affectant la région ouest de la fosse n° 3 et la région N. de la fosse n° 5. La faille de Dorignies donne un rejet horizontal de 350^m suivant sa direction, elle plonge de 20° ouest. Son action se fait sentir entre les veines n°s 15 et 28. Les autres failles du système situées plus à l'est ont des pentes variant de 25 à 35°, elles donnent des rejets de 90 à 250^m elles paraissent

s'arrêter du côté du sud sur la veine n° 21, qu'elles ne déplacent pas.

Ces failles que nous désignerons sous le nom de *failles du premier système*, découpent les parties N. et N. O. du faisceau en un certain nombre de paquets qui ont été charriés les uns sur les autres. Dans tous les points où on peut les observer en dur terrain, on constate, d'après les inflexions des strates sur leurs lèvres, d'après la direction des stries de glissement, nettement caractérisée par l'alignement des taches de pholérite, que le toit de ces failles est remonté sur leur mur, suivant une direction indiquée précisément par celle des stries. Il est impossible de songer à composer exactement l'action de la pesanteur sur les paquets charriés et celle de l'effort de refoulement, puisqu'on ne connaît ni le rapport des intensités, ni le point d'application de ces forces, mais on peut cependant, en leur attribuant une résultante OR dirigée dans le plan de la faille suivant les stries de glissement, voir que la projection horizontale OR_1, de cette résultante fournit deux composantes, l'une ON dirigée vers le Nord, suivant l'horizontale de la faille, l'autre OE dirigée vers l'E.S.E, suivant l'horizontale des veines.

La première de ces composantes a contribué au rejet des veines vers le Nord, l'autre a fait glisser les terrains suivant une surface sensiblement parallèle à leur direction, qui se trouve être constituée dans la région Nord de la fosse n° 5 par le plan de la veine n° 21.

Et de fait, l'exploitation de celle-ci a bien fourni les caractères d'un semblable mouvement ; elle ne subit pas de rejets appréciables, mais on a toujours signalé son allure laminée ou en chapelet.

Les failles de ce système donnent lieu à la remarque suivante : si l'on rapporte à un même centre la direction des projections horizontales de leurs intersections avec

les veines, on constate le parallélisme presque parfait de toutes ces directions. Cela n'a rien de surprenant puisque les failles sont parallèles et que les couches varient peu en inclinaison et en direction. Mais si on fait la même opération sur la direction des axes des plis ou crochons qui affectent les veines des faisceaux 1/2 gras et 1/4 gras au Nord des accidents centraux du bassin, on voit que la direction de ces axes se superpose en projection horizontale aux directions précédemment tracées. Les angles par rapport à la ligne N. S varient de 80 à 85 ou 86° E.

Ce fait laisse croire que les failles du premier système et les crochons des veines du Nord appartiennent au même ensemble de dislocations, et ont une origine commune.

Les crochons sont des failles avortées, la rupture qui se serait produite suivant l'axe de l'anticlinal ne s'est pas faite simplement parce que le centre du mouvement était plus éloigné, et l'action moins intense.

II. — Un deuxième système de failles, moins nettement déterminé que le précédent accidente la même région, celle du Nord de la fosse n° 5. Toutes les coupes que l'on peut faire dans cette zône indiquent son existence et une bowette de la fosse n° 5 a rencontré une faille qui s'y rattache. Ces accidents ont une direction peu éloignée de celle des veines ; ils plongent de 8 à 10° vers le nord. Leur effet est de renforcer tous les terrains situés à leur toit; ils croisent nettement les failles du premier système et les rejettent. Le rejet compté normalement à la stratification est assez important tout au moins pour la faille rencontrée au niveau de 426 m. ; on peut l'évaluer à 140 ou 150 m. environ.

III. — Au sud de ces deux systèmes d'accidents le faisceau de Dorignies a une allure très régulière. Les

bowettes qui se dirigent vers le midi recoupent une série de veines avec pente vers le sud, puis elles rencontrent l'ennoyage des couches et recoupent de nouveau les mêmes veines, en plateure avec pendage vers le N.-E. ou renversées suivant la profondeur. Elles arrivent ensuite sur un accident important qui est la faille dite « Cran du Mariage. »

Dans les bowettes cette faille se présente sous la forme d'une zône d'une quinzaine de mètres de traversée, complètement broyée et disloquée, dans laquelle on distingue cependant quelques plans de cassure ayant une direction de N. 50° O.

Au delà, la stratification reprend sa régularité ; les couches sont renversées, toit au mur, et mur au toit. Leur pente varie de 70 à 75° vers le S.-O. Elles comprennent un certain nombre de veines de houille dont la plus ancienne est la veine dite « Veine Bleue. »

Les travaux d'exploitation ont permis d'obtenir le tracé en plan du Cran du Mariage et de le reconnaître sur une grande longueur. Sa direction générale est de N. 50°O et sa pente de 70° S. environ.

Quant à son rôle, il a été longtemps incertain, et ce n'est que depuis peu d'années que les résultats recueillis par les recherches et l'exploitation permettent une affirmation.

On a vu dans le Cran du Mariage le prolongement du cran de retour d'Anzin. Dans cette hypothèse le faisceau des veines situées au sud du Cran du Mariage était considéré comme tout différent du faisceau de Dorignies situé au nord de la même faille. C'était un lambeau de poussée limité au sud par la faille limite du bassin houiller.

Or on peut affirmer aujourd'hui que le faisceau de la veine Bleue se rattache au faisceau de Dorignies ; la veine

Bleue n'est autre que le n° 28 renversée. L'assimilation veine par veine n'est pas douteuse, elle est prouvée par l'identité de composition des veines, l'identité de succession des terrains, l'identité d'épaisseur des stampes entre les veines. Et nous avons pu en 1901 ajouter une nouvelle preuve en faveur de l'assimilation de la veine Bleue à la veine n° 28, en découvrant au mur de la veine Bleue une intercalation marine formée d'un banc de calcaire gris compact, avec gros spirifers, situé au-dessous d'un banc de schistes à grain fin, extraordinairement fossilifère. Cette intercalation correspond on ne peut mieux comme composition et comme position au banc n° 2 des bowettes N. des fosses 5 et 3 au mur du n° 28.

Disons en outre que sur la longue distance qui sépare la concession de l'Escarpelle des exploitations d'Anzin sur le territoire d'Abscon on n'a que de biens faibles indices de prolongement continu du cran du Mariage. Le cran de retour d'Anzin qui joue un rôle analogue à celui de la faille centrale du Pas-de-Calais semblerait plutôt devoir se prolonger dans la zône inexplorée qui sépare le faisceau gras du faisceau 1/2 gras dans la concession d'Aniche, rejoindre les failles du 1er système de Dorignies et se continuer par les accidents reconnus dans les bowettes entre Courcelles et Leforest.

Nous croyons donc pouvoir affirmer que le faisceau de Dorignies tout entier se retrouve au sud du cran de Mariage, en allure renversée, après 450^m^ environ de transport sensiblement horizontal vers l'est.

Le cran du Mariage constitue donc une faille importante au point de vue de l'exploitation, et quand on se borne à la monographie des couches de Dorignies, mais ce n'est pas une dislocation de l'envergure du cran de retour.

Ajoutons pour compléter que le cran du Mariage est accompagné au sud par plusieurs failles qui lui sont

presque rigoureusement parallèles mais dont le rejet est beaucoup moindre. Elles appartiennent au même système de dislocations.

Tels sont les accidents que nous observons dans la concession de l'Escarpelle, c'est-à-dire au voisinage du sommet de l'ellipse.

Un peu plus à l'est, dans la concession d'Aniche, on constate autre chose.

Le faisceau traverse la limite de concession, en se prolongeant régulièrement sauf de très petites failles sans importance. L'assimilation veine à veine est parfaitement établie, les caractères stratigraphiques et l'étude des compositions s'accordent sans difficultés pour faire l'identification entre les couches exploitées de part et d'autre.

En arrivant sur le méridien de la fosse Gayant les veines subissent un décrochement considérable et pour les retrouver il faut se déplacer horizontalement de 500m environ vers le sud, perpendiculairement à leur direction. Après ce rejet important, les maîtresses allures continuent régulières et on peut par les recherches à travers banc constater pour les veines supérieures tout au moins, qu'elles ont une partie en plateau avec pente vers le sud, et une branche (branche sud) renversée ou à forte pente vers le nord exactement comme dans la concession de l'Escarpelle.

Le faisceau inférieur (de Cécile = n° 21 à Olympe = n° 28) a été suffisamment exploré dans la région située à l'est du cran de Gayant pour qu'on puisse dire que s'il existe dans la concession d'Aniche une série de failles faisant suite aux failles α, β, γ, cette série passe plus au Nord.

Quant au cran du Mariage rien ne l'indique au delà du cran de Gayant, et la régularité des terrains sur le prolongement de sa direction semble bien prouver qu'il a sa terminaison sur ce dernier accident.

Dans ce qui précède, nous avons vu rapidement l'allure générale du faisceau et celle des accidents qui l'affectent. Nous allons maintenant chercher à interpréter les faits que nous venons d'exposer et tâcher de trouver, avec la forme primitive du faisceau, l'origine et le mode d'action des efforts qui en ont amené la dislocation partielle.

Nous rappellerons qu'il existe tout autour du faisceau de Dorignies une ceinture de terrains comprenant d'assez nombreuses intercalations de schistes et de calcaires fossilifères à faune marine. Cette zône à sédimentation spéciale est parfaitement continue, les bancs qui la composent se conservent sur de grandes distances alors que les grès et les schistes houillers de la zône productive ne constituent que des lentilles souvent médiocres comme étendue. La poursuite de l'étude de ces bancs nous a permis de faire des identifications strate par strate dans les différents points où ils ont été rencontrés : au nord des fosses 3 et 5 et au mur géologique de la Veine Bleue (nº 28 renversé). La découverte des plus élevés de ces niveaux fossilifères dans une bowette de la fosse Notre-Dame de la Compagnie d'Aniche, où ils ont présenté identiquement le même aspect et la même composition prouve qu'il ne s'agit pas d'un phénomène purement local, restreint aux seuls environs d'une fosse.

Nous avons indiqué ici même (Ann. S. G. N, XXXI p. 33) deux caractéristiques de cette zône spéciale : sa stérilité en houille et la prédominance anormale des schistes, principalement des schistes à grain très fin dans sa composition. Ces deux caractères, joints à la présence de calcaires à faune marine, s'accordent pour indiquer un changement temporaire du régime de la sédimentation entre le dépôt du faisceau 1/2 gras et celui du faisceau gras, une récurrence des conditions qui avaient présidé au dépôt des sédiments voisins du calcaire carbonifère.

On peut conclure de leur existence à celle d'une époque de calme pendant laquelle la sédimentation purement côtière et littorale au sens le plus restreint du mot ne prédominait plus.

Quelle a été la cause de cette modification qui implique pour une durée assez longue (celle du dépôt de plus de 300 m. de sédiments) un retour des eaux marines dans un espace qu'elles avaient abandonné ?

Si la zône en question existait au même niveau dans tout le bassin du Nord et du Pas-de-Calais, on pourrait invoquer un phénomène général ; on pourrait penser par exemple qu'on a devant soi les effets d'un changement de régime météorologique, consistant en une atténuation des pluies torrentielles qui charriaient les apports végétaux aux fleuves et des fleuves à la mer : les fleuves moins gros auraient laissé reprendre dans leur estuaire le domaine perdu par les faunes marines, les courants moins violents n'auraient plus charrié de sables, les matières végétales ne seraient plus venues recouvrir le fond des lagunes.

C'est évidemment un mécanisme susceptible de produire les effets que nous avons indiqués. Mais un tel changement n'ayant pu être localisé dans la région de Douai aurait dû laisser les mêmes traces dans tout le bassin. Or, les bancs à faune marine ne se trouvent, partout ailleurs qu'à Dorignies qu'aux environs presqu'immédiats du calcaire carbonifère, zône qui ne correspond aucunement à celle qui nous occupe.

Une autre explication nous paraît mieux de nature à rendre compte des faits, et son exposé nous conduit à la notion de la forme primitive du faisceau de Dorignies.

Il est impossible de ne pas être frappé de la différence d'allure que présentent les faisceaux 1/2 gras et maigre et le faisceau gras. Les premiers se continuent régulièrement de l'est à l'ouest. Leurs veines forment ici comme dans

le reste du bassin de grandes nappes sensiblement planes et continues (sauf de petits plissements).

Le second se suit depuis le levant de la fosse Saint-René à l'est jusqu'à la fosse n° 5 de l'Escarpelle à l'ouest, en conservant toujours à peu près la même direction, puis il s'infléchit et revient sur lui-même de telle façon que les mêmes veines sont rencontrées deux fois par une transversale du bassin.

En d'autres termes, la figure du faisceau gras donne l'idée d'un synclinal allongé et assez étroit (il est vrai que nous n'en connaissons que la partie laissée par l'érosion post primaire) fermé du côté de Dorignies, l'exploitation devant montrer dans l'avenir s'il se ferme aussi au levant de la fosse Saint-René.

L'étude du détail de la forme des lignes de niveau des veines décèle bien une cuvette de dépôt. Ce fait est surtout bien net pour les veines inférieures (n°s 21 à 28) qui, dans la région ouest décrivent une courbe très régulière, à grand rayon, qui ne provient pas d'une action mécanique. Ensuite l'assimilation hors de doute des veines du sud du cran du Mariage avec celles de la partie inférieure du faisceau complète la demi ellipse d'une façon indiscutable.

La formation du synclinal dans lequel se seraient déposées les couches de Dorignies est postérieure au dépôt de la dernière veine demi-grasse et antérieure à celui des couches à faune marine puisque celles-ci forment ceinture extérieure aux couches du faisceau gras [1].

Il résulterait pour nous de ces données qu'après le dépôt du faisceau demi-gras, un affaissement local se serait produit dans la région de Douai, amenant avec la disparition temporaire du régime houiller productif une

(1) Ajoutons qu'on a vainement cherché le passage des bancs à fossiles marins dans la bowette qui relie les fosses de Courcelles et de Leforest, c'est-à-dire qui traverse le bassin dans toute sa largeur à l'ouest du sommet du synclinal de Dorignies.

sédimentation d'eaux plus profondes, à caractère marin accusé, puis, que le phénomène houiller reprenant, la cuvette isolée créée par l'affaissement aurait été progressivement comblée par des apports de vases et de sables, avec intercalation de couches de houille. Un régime saumâtre a d'ailleurs pu réapparaître à certaines époques, comme le montre la présence de « Anthracomya costata », dans le toit d'une veine (n° 6) dont M. Barrois a bien voulu examiner des échantillons.

Retrouver la forme exacte du synclinal primitif est probablement chose impossible ; nous nous contenterons de la notion de son existence, en observant que la direction de l'axe a dû peu ou point varier et qu'elle est marquée par la ligne Dorignies-Lewarde.

Il ne nous reste plus pour terminer, qu'à chercher à nous rendre compte des relations qui existent entre les dislocations du synclinal, et comment il a pu arriver à sa forme actuelle.

Rappelons-nous pour résoudre ces questions que notre synclinal a pour voisin à l'ouest l'avancée de terrains anciens d'Auby, qui forme une sorte de coin enfoncé dans le houiller, une borne à droite et à gauche de laquelle les dépôts houillers s'allongent suivant des directions tout à fait différentes. On peut l'assimiler à un coin à extrémité tronquée et arrondie, dont la direction générale de pénétration est N. 70° E approximativement.

Ce coin a exercé un effort dirigé suivant son axe et des actions normales aux troncatures. Désignons les efforts suivant ces 3 directions sous les noms d'effort central, effort latéral Nord et effort latéral Sud.

On conçoit assez facilement, que, pendant la pénétration du coin, les efforts central et latéral Nord, attaquant la cuvette par une partie située un peu au sud de son sommet, aient provoqué un pivotement autour d'un point

situé plus à l'Est : d'ou déplacement du sommet vers le Nord, avec ruptures en escalier du bord nord de la cuvette, les lambeaux les plus près du point attaqué remontant sur les plans de cassure en se transportant vers le Nord. En même temps l'effort de charriage ayant une composante parallèle à la directions des veines, produit un glissement vers l'est des parties disloquées sur la partie centrale ; le glissement s'effectue sur une surface de moindre résistance constituée par le plan d'une veine (n° 21). On obtient ainsi ce que nous avons appelé *failles du 1er système.*

L'effort latéral sud a provoqué suivant sa direction le glissement de tout un paquet de terrains appartenant au flanc sud de la cuvette, dont il a provoqué le renversement. Ce paquet, en détachant de l'ensemble a été transporté vers le sud-est, la ligne générale de rupture constituant le cran du Mariage dont nous apercevons ainsi la genèse. Son mouvement ne s'est d'ailleurs pas fait d'un seul bloc, la masse de terrains transportés s'est fissurée suivant les failles secondaires parallèlles au cran du Mariage.

Ce lambeau a lui mème exercé un effort sur les terrains centraux restés en place, il a formé en quelque sorte un deuxième coin qui aidait l'action du premier en transmettant la poussée méridionale au terrain du nord du cran du Mariage. A la suite de cette poussée. la cuvette s'est rompue toute entière suivant une direction sensiblement perpendiculaire à celle de son axe : la surface de rupture n'est autre que le cran de Gayant, contre lequel s'arrête le le cran du Mariage.

La partie centrale comprenant dans la concession de l'Escarpelle, les veines 1 à 15 d'une part, A à I de l'autre a fait bloc et n'a subi qu'un contrecoup du mouvement, atténué par le matelas des terrains inférieurs du Sud.

La pression exercée par le lambeau au sud du cran du Mariage, en outre de son rôle principal, a contribué à relever en dressant les terrains à son contact ; son action se transmettant vers le Nord sensiblement perpendiculairement au grand axe a produit sur le flanc Nord une série de renfoncements bien sensibles dans les veines 3 à 15, et encore plus dans la région 21-28, au Nord de la fosse n° 5, déjà disloquée par les failles du premier système. Ces renfoncements légèrement inclinés vers le nord constituent les failles du second système.

Cette analyse a besoin d'être résumée. Elle le sera dans la conclusion suivante.

Le synclinal des charbons gras, que nous connaissons depuis Dorignies jusqu'à Lewarde a été soumis à son sommet N. O. à un effort de refoulement oblique sur la direction de son axe. Sous l'action de ce refoulement, un grand fragment du sommet s'est détaché suivant le cran de Gayant ; l'effort général et ses composantes latérales N. et S. l'ont disloqué suivant les lignes de fractures constituées par les failles du premier et du second système et suivant le cran du Mariage.

Ajoutons que les mouvements de dislocation se sont fait sentir au-delà, jusque dans le faisceau 1/2 gras. Les plissements constatés dans celui-ci peuvent en effet être considérés comme résultant de la même origine grâce au parallélisme de leurs éléments essentiels avec ceux des failles du Nord du faisceau gras. L'épaisseur du matelas de sédiments qui assurait la transmission de l'action a atténué son intensité.

Le Cap de Courcelles-Auby est donc la clef de la question. C'est à lui qu'en dernière analyse on doit remonter. Les reconnaissances actuelles effectuées dans le fonçage de la fosse n° 7 bis et dans les travaux souterrains de la fosse n° 7 donneront, il faut l'espérer, des résultats de nature

à augmenter le peu de conaissances possédées aujourd'hui sur cette masse considérable de terrains anciens charriée sur le houiller.

Nous ne pouvons avoir la prétention d'avoir donné dans cette note un résumé absolument exact du jeu des failles, une analyse précise des dislocations du faisceau de Dorignies. Aussi bien l'action de l'érosion post primaire a enlevé aux recherches des éléments peut-être essentiels, et d'autre part, la faiblesse relative de la profondeur des exploitations ne permet pas de dire s'il existe ou s'il n'existe pas plus bas des mouvements importants dont la présence bouleverserait peut être complètement nos hypothèses. Le point sur lequel nous voudrions plus spécialement retenir l'attention est celui de l'existence d'un synclinal isolé rempli par un faisceau homogène.

Peut-être n'est-ce pas un exemple unique dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais. Aucune raison a priori n'empêche de penser que la grande cuvette dans laquelle s'allongent les dépôts westphaliens ait compris des dépressions locales séparées par des crêtes plus ou moins accentuées. Ces dépressions auraient, par leur remplissage donné naissance à de petits bassins ayant une certaine individualité. Nous venons de décrire celui qu'on peut supposer avoir existé aux environs de Douai ; on pourrait citer comme autre exemple celui de Eschweiler près d'Aix-la-Chapelle, dans lequel les lignes de niveau des couches sont des courbes fermées. Le grand axe de ces courbes s'allonge suivant la direction générale de la bande houillère franco-belge-wesphalienne et le flanc sud de la cuvette, est comme dans notre région et comme dans le bassin belge, replié vers le Nord, avec son soubassement de calcaire carbonifère dans les fentes duquel sont exploités les filons et amas de blende et galène de Diepenlinchen.

Séance du 2 Décembre 1903

Sont nommés membres de la Société :

MM. **Bodart**, Ingénieur à Dison ;

Foumarier, Ingénieur, Répétiteur à l'Université de Liège ;

Fabre, Conservateur des Eaux et Forêts, à Nimes.

M. **P. Sainte-Claire Deville** annonce qu'il a pu observer dans un puits en fonçage à l'Escarpelle, le contact entre les terrains primaires et secondaires. La surface primaire très altérée présente de nombreuses poches remplies par le tourtia. L'épaisseur de ce dernier varie de $0^{m}60$ à $0^{m}05$.

M. Ladrière fait la communication suivante.

Les **fouilles** *de la* **Grand'Place de Lille**

par **J. Ladrière**

La construction de Water-Closets sur la Grand'Place de Lille a nécessité le creusement d'une vaste excavation dont les parois montraient des coupes géologiques assez curieuses, surtout celle qui la limitait vers l'Est, en voici le détail :

ALTITUDE DU SOL : 20,72

		Épaiss.	Prof.
1	Terrain rapporté : limon et sable avec débris de briques, de tuiles, blocs de craie, etc. .	$2^{m}25$	
2	Terrain rapporté : petite couche de sable très glauconieux.	0.05	2.25
3	Terrain rapporté : lit de moellons de craie et de gros silex	0.15	2.30
4	Limon gris-noirâtre, tourbeux, contenant des ossements et des fers de chevaux ou de mulets, des débris de moellons, de poteries, de briques et de nombreux petits grains de craie. . . .	0.75	2.45

5	Lits de petits galets de silex et de craie avec quelques rares blocs arrondis plus volumineux, dents de cheval au milieu des galets, le tout réuni par du sable grossier	0.10	3.20
6	Sable limoneux gris-verdâtre.	0.30	3 30
7	Gravier formé de lits de granules de craie avec intercalation de veinules de sable grossier.	0.30	3.60
8	Limon gris-jaunâtre, sableux avec linéoles graveleuses vers le haut, argileux et panaché de gris à la partie inférieure.	1.20	3.90

Le fond de la tranchée s'arrêtait à ce niveau, j'ai pu, au moyen d'un sondage pratiqué dans la fouille même, me rendre compte de la nature des dépôts sous-jacents jusqu'à une profondeur de 11 m. 30 et constater la présence des couches suivantes :

8bis	Limon sablo-argileux, panaché de gris, passant au sable (continuation de la couche n° 8). .	1.20	5.10
9	Sable roux grossier, avec nombreux grains de craie	0.25	6.30
10	Gravier formé de granules de craie, débris d'inocérames, etc., dans du sable grossier . . .	0.35	6.55
11	Glaise gris-brunâtre, très fine, compacte, avec quelques linéoles tourbeuses, passant au sable vers la base.	4.10	6.90
12	Gravier de débris de craie, alternant avec des veinules de sable ou de glaise (partie traversée)	0.30	11 »
	TOTAL. . . .	11.30	

D'après les indications recueillies, le classement des couches de terrain doit se faire de la manière suivante.

Les dépôts nos 1, 2 et 3 sont artificiels. La couche, n° 3, formée de blocs assez volumineux, avec sa couverture de sable landenien, couche n° 2, doit correspondre à l'une des anciennes chaussées que notre collègue M. Rigaux a signalées rue de la Barre et rue Esquermoise.

Le limon gris-noirâtre, couche n° 4, contient des débris

de poteries qui ne remontent pas au-delà du XIIIe siècle ; on y a trouvé en outre des ossements et un certain nombre de fers de chevaux ou de mulets dont plusieurs ont les bords ondulés, ils sont surtout abondants à la base du dépôt, sur le gravier n° 5. D'après cela, il me semble que ce gravier peut être daté du commencement du XIIIe siècle, ce serait un témoin de la grande crue qu'ont subie nos cours d'eau à cette époque.

L'allure de la couche n° 5 est régulière et sensiblement horizontale.

Au-dessous, il y a du sable limoneux, couche n° 6, puis un nouveau lit graveleux, couche n° 7, dont l'épaisseur est assez uniforme, mais qui présente une pente très accentuée vers le nord, c'est-à-dire du côté de la Bourse. Le sable limoneux, qui remplit l'espace compris entre les couches nos 5 et 7, varie donc sensiblement d'épaisseur d'un bord à l'autre de l'excavation, d'ailleurs, on le voit à peine sur les parois sud et ouest, il a dû être profondément raviné lors de la formation du gravier qui le recouvre.

Les couches nos 6 et 7 ne contiennent aucun reste de l'industrie humaine permettant d'en préciser l'âge. Si le gravier n° 7 datait de la fin du IIIe siècle, comme sa position stratigraphique permettrait de le supposer, on y trouverait vraisemblablement des débris de tuiles romaines si abondants aux alentours. D'un autre côté, ces dépôts nos 6 et 7 n'ont aucune analogie avec ceux qui constituent l'assise supérieure du terrain quaternaire : ergeron et limon supérieur, si bien caractérisés sur les deux rives de l'ancienne Deûle ; c'est donc entre ces deux périodes de formation qu'il faut les classer et je suis amené à les rapporter à l'époque de la pierre polie.

Les couches n° 8, 8bis, 9 et 10 représentant nettement la partie inférieure de l'assise moyenne du quaternaire : limon panaché avec sable et gravier de base.

Enfin, il est de toute évidence que les couches nos 11 et 12 : glaise et gravier, forment l'assise inférieure du même terrain.

La coupe géologique donnée ci-dessus peut donc se résumer comme suit :

TERRAIN RAPPORTÉ : Couches nos 1, 2 et 3.				2m45
TERRAIN RÉCENT ou HOLOCÈNE		Limon gris-noirâtre	0.75	1.45
		Lit de galets.	0.10	
		Sables limoneux	0.30	
		Gravier	0.30	
TERRAIN QUATERNAIRE ou PLÉISTOCÈNE	*Assise moyenne*	Limon panaché.	2.40	7.40
		Sable grossier .	0.25	
		Gravier. . . .	0.35	
	Assise inférieure	Glaise	4.10	
		Gravier	0.30	

M. l'Abbé Carpentier fait la communication suivante.

*Promenades Géologiques dans l'*Avesnois

par l'Abbé **A. Carpentier**

Etude des Tranchées du Chemin de fer entre Avesnes et Sars-Poteries

La voie ferrée d'Avesnes à Sars-Poteries emprunte la vallée de l'Helpe-Majeure jusque Sémeries. Un peu à l'Est de la station de Sémeries, elle change de direction vers le Nord et se trouve entaillée dans le versant oriental d'un étroit vallon où serpente le *Ries de Felleries*. A partir de Felleries elle abandonne ce vallon et décrit un arc entre Felleries et Beugnies. Les tranchées permettent au géologue d'étudier le terrain qui sépare la bande carbonifère d'Avesnelles de la bande carbonifère de Lez-Fontaines, Sars-Poteries, Beugnies.

On a mentionné dans un travail précédent les schistes calcaires, les schistes et psammites, visibles derrière la gare d'Avesnes et appartenant au famennien tout à fait supérieur. Plus à l'Est, non loin de la filature Tordeux (Avesnelles) un fossé creusé parallèlement à la voie pour livrer passage au ruisseau de Chêne-Hiroux, fournit également une coupe de bancs calcaires et schisteux à faune d'Etrœungt. Cette faune se retrouve dans des calcchistes visibles près du point d'arrêt de Flaumont.

A partir de ce point, pour trouver de nouveaux matériaux d'étude, il faut aller (toujours vers l'Est) environ à mi-chemin entre le premier passage à niveau (après le point d'arrêt de Flaumont) et la station de Sémeries. Sur une longueur de plus de 60 mètres on y voit des alternances de bancs schisto-calcaires, calcaires, schisteux et psammitiques, inclinés SE-NO. Le *Spirifer Verneuilli* existe dans tous les bancs. Dans les schistes qui forment la partie supérieure de la coupe, avec deci delà quelques bancs de calcaire encrinitique, on note la présence de :

Spirifer Verneuili, Murch.
Spirifer Strunianus, Goss.
Athyris Royssii, Vern.
Productus scabriculus, Sow.?
Rhynchonella Letiensis, Goss; nombreuses.
Bryozoaires : *Gorgonia*, etc...

Les 3m50 de calschistes subordonnés à ces schistes m'ont fourni des spécimens de :

Spirifer Verneuili, Murch.
Athyris Royssii, Vern.
Athyris concentrica, Murch.
Streptorhynchus crenistria, Phill.
Orthis arcuata, Phill; nombr.
Clisiophyllum Omaliusi, Haime; nombreux.

Sur un espace de 10 mètres la tranchée ne présente ensuite que de l'argile attestant la décomposition de bancs schisteux. Viennent ensuite des schistes à nodules calcaires parfois très abondants et par endroits de véritables bancs

calcaires. Les fossiles précédemment cités et spécialement l'*Orthis arcuata*, les *Clisiophyllum*, *Athyris Royssii* y sont abondants. On y rencontre des gastropodes : *Loxonema*... et *Serpularia*...

Sous les schistes à nodules calcaires se placent des bancs psammitiques. Le chemin de Flaumont à Sémeries, sur la rive gauche de l'Helpe, coupe ces bancs (1).

A l'Est de Sémeries, après avoir traversé l'Helpe et la route de Sémeries à Ramousies, on peut étudier successivement jusque Felleries quatre coupes intéressantes (2) dont voici le détail :

Coupe n° 1

A la base schistes à nodules calcaires et nombreux *Clisiophyllum*. Schistes et bancs calcaires :

Spirifer Verneuili, Murch.	*Orthis arcuata*, Phill ; nombr.
Spiriferina laminosa, Coy.	*Orthis striatula*, Schloth.
Spirifer Strunianus, Goss.	*Loxonema*...
Athyris Roysii, Vern.	*Euomphalus*... *Straparollus*...
— *reticulata*, Goss.	*Sanguinolites*...
— *concentrica* ? var.	Bryozoaires : *Fenestella*.
Sparsilamellosa, Quenst.	Croûtes calcaires avec Stromatopores.
Rhynchonella letiensis, Goss.	
Streptorhynchus crenistria, Phill.	Encrines nombreuses et variées.

A noter que certains bancs calcaires de ce niveau sont très encrinitiques et constituent une sorte de petit granite gris, veiné de lignes blanches et irrégulières de calcite.

Remarquons aussi en passant que ces bancs par leur constitution, leur faune, leur pendage (également SE-NO) sont dans le prolongement des bancs que nous avons étudiés avant d'arriver à la station de Sémeries :

Schistes argileux et schistes calcaires ;

---

(1) *Description géologique du canton d'Avesnes-Nord*, par M. L. Cayeux. (Ann. Soc. Géol. du Nord t. XVI, p. 335).

(2) Cf. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, Pl. II, fig. 7.

· Psammites visibles dans la tranchée avant le mur de soutènement : *Spirifier Verneuili* et empreintes végétales. Les eaux altèrent les schistes de ce niveau. Le produit de cette altération est une argile souvent rougeâtre qui constitue un niveau aquifère, à en juger par les suintements observés le long de cette tranchée. Cette argile peut avoir également une autre origine, car à côté de fragments psammitiqes dont les angles sont vifs et proviennent par conséquent des roches famenniennes sous-jacentes, on y remarque des blocs de grés (spécialement près le passage à niveau) des galets gréseux roulés, des morceaux de quartzites, des silex pyromaques et quelques silex à nummulites.

L'inclinaison presque verticale des bancs schisteux et de quelques bancs calcaires visibles dans la partie la plus septentrionale de la coupe n° 1 indique peut être un petit accident local.

Coupe n° 2

M. Cayeux, dans son étude du territoire de Sémeries, disait : « Il est impossible de suivre la bande d'Etrœungt (enlaçant la cuvette carboniférienne de La Ronflette) dans la vallée; mais selon toute probabilité elle se continue encore vers l'Est [1] », Elle se continue réellement, car la tranchée du chemin de fer offre à notre étude, à l'Est et dans le prolongement de la bande de la Ronflette, un synclinal constitué par des bancs schisteux, psammitiques et calcaires appartenant au famennien tout à fait supérieur. Le synclinal comprend du centre à la base :

— Schistes et quelques bancs gréseux avec traces de végétaux et empreintes de *Spirifer Verneuili.*

— Bancs calcaires alternant régulièrement avec de minces lits de schistes sous une épaisseur de 7 à 8 mètres. Les fossiles y sont nombreux :

---

(1) Ibid. p. 334.

Spirifer Verneuili, Murch.
Spiriferina laminosa, Coy.
Spirifer Strunianus, Goss.
Spirifer distans, Sow.
Spirifer cinctus? A. de Keys.
Spirigera concentrica, Murch.
Athyris Royssii, Vern.
Athyris membranacea? Kon.
Athyris... petits échantillons.
Atrypa... —
Productus scabriculus, Sow.
Productus subaculeatus, Murch
Chonetes Hardrensis, var. variolata, Kon.
Rhynchonella letiensis, Goss.
1 *Rhynchonella pugnus*, Martin
Dielasma hastatum, Sow. (petit).
Streptorh. crenistria, Phill.
Orthis arcuata, Phill.
Orthis striatula, Schloth.
Aviculopecten...
Sanguinolites...
Loxonema...
Straparollus...
Bellerophon... (petit).
Bryozoaires très nombreux.

— Alternance de schistes argilenx, schistes calcareux et schistes psammitiques (2 bancs psammitiques mesurant 0^m40). Les fossiles sont :

Spirifer Verneuili et *Strunianus*.
Spirigera concentrica, Murch.
Athyris Royssii, Vern.
Rh. letiensis, Goss. et *Omaliusi*, Goss.
Clisiophyllum Omaliusi, Haime.

La partie septentrionale du synclinal est visible sous une plus grande épaisseur que sa partie méridionale. On y remarque sous les bancs précédents des schistes souvent calcareux, psammitiques par places avec *Spirifer Verneuili*, *Athyris* ; des schistes calcarifères à la base.

Coupe n° 3

Ses bancs se placent sous les bancs les plus inférieurs de la partie septentrionale du synclinal de la coupe n° 2. Ce sont du SO au NE :

— Schistes calcaires et schistes à grands *Spirifers Verneuili*.

— Psammites pauvres en fossiles, deci delà quelques

Spirifers Verneuili, des empreintes végétales, des encrines, des lamellibranches *(Sanguinolites, Aviculopecten...)*

— Schistes calcareux et bancs calcaires à :

Spirifer Verneuili, Murch.
Spiriferina laminosa, Coy ; rare.
Spirifer Strunianus, Goss.
Spirigera concentrica, Murch.
Athyris Royssii, Vern.
Rhynch. letiensis, Goss.
Strepto. crenistria, Phill.
Orthis arcuata, Phill.
Serpularia...
Loxonema...

— Schistes et psammites, offrant de nombreuses empreintes végétales.

COUPE n° 4

Cette coupe se présente avant d'atteindre la gare de Felleries.

Les bancs qui la constituent se placent sous les précédents et inclinent vers le Sud. On y observe du SO au NE :

— Schistes fins à *Spirifer Verneuili*.

Schistes calcareux et schistes à nodules calcaires (ovoïdes ou sphéroïdaux) :

Spirifer Verneuili, Murch.
Athyris Royssii, Vern. et *concentrica*, Murch.
Rhynch. Letiensis, Goss; nombreuses (1).
Rhynch. Omaliusi, Goss (1).
Clisiophyllum et bryozoaires nombreux.

Schistes psammitiques par endroits (même faune).

Avant d'arriver à la gare de Felleries on rencontre quelques schistes à *Spirifer Verneuili*, quelques bancs psammitiques, dont l'altération par les eaux de pluie produit du sable jaune. Les bancs visibles soit devant, soit derrière la gare de Felleries appartiennent sans doute au prolongement ou à peu près au niveau des bancs de la coupe n° 4, car à partir de cette coupe la voie ferrée change sa direction SO-NE pour une direction OSO-ENE.

(1) Voir à ce sujet la « Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur » par M. Gosselet.

En sortant de la gare de Felleries on observe, à droite de la route de Felleries à Ramousies des bancs qui inclinent vers le Sud. Ce sont du Sud au Nord.

Schistes et psammites alternant, empreintes végétales par endroits dans des psammites verdâtres et *Spirifer Verneuili*, *Rhynch-Letiensis*, *Orthis arcuata*, Bryozoaires, etc.

— Schistes à nodules calcaires très abondants, bancs calcaires peu épais alternant avec de minces lits de schistes et calschistes (qui se voient aussi à gauche de la même route de Felleries à Ramousies). La faune est à ce niveau :

Spirifer Verneuili, Murch.	*Streptorhynchus crenistria*, Phill.
Spirifer Strunianus, Goss.	*Orthis arcuata*, Phill ; nombr.
Athyris Royssii, Vern.	*Orthis striatula*, Schloth.
Rhynchonella Letiensis, Goss.; nombreuses.	*Bellerophon*...
Rhynch. Omaliusi, Goss.	*Loxonema*...
Chonetes Hardrensis, variété	*Straparollus*...

— Psammites à végétaux, schistes et calschistes (toujours à gauche de la route précitée). Même faune.

Spirifer Verneuili, Murch. ; nombreux.	1 variété de *Rhynch. acuminata*.
Rhynch. Letiensis, Goss.; nombr.	

— Schistes et psammites présentant des empreintes végétales ; ces schistes et les bancs dont l'énumération suit sont visibles derrière la gare de Felleries.

— Schistes et calschistes à *Spirifer Verneuili*, *Athyris*, *Rhynch Letiensis*. J'ai trouvé à ce niveau deux belles empreintes d'Ophiure.

— Schistes et psammites, traces de végétaux par endroits.

— Calschistes et schistes à nombreux fossiles, déjà rencontrés d'ailleurs dans les bancs supérieurs visibles en face la gare.

A noter le grand nombre de bryozoaires dans tous ces

bancs, la présence fréquente du *Streptorhynchus crenistria* dans certains bancs de ce niveau.

— Schistes plus ou moins psammitiques : *Spirifer*, *Rhynchonelles*, *Lamellibranches* (*Aviculopecten*...).

Remarques générales et Conclusions

Remarques relatives au terrain famennien

Remarque pétrographique. — En résumé toutes les coupes précédemment étudiées présentent des alternances de bancs schisteux et psammitiques avec des bancs schisto-calcaires et calcaires.

Remarques paléontologiques. — Les schistes et psammites ne renferment pas la variété et l'abondance de fossiles que ramènent les bancs schisto-calcaires et calcaires des différentes coupes.

— On trouve le *Spirifer Verneuili* et la *Rhynchonella Letiensis*, l'*Athyris Roysü* dans toutes les coupes.

L'*Athyris Royssü* présente deux variétés : l'une plus longue que large (certains individus sont aussi longs que larges), souvent gibbeuse, à sillon de la valve ventrale bien marqué, rencontrée dans les bancs calcareux de la coupe prise avant Sémeries, des coupes n°s 1 et 3, de la gare de Felleries ; l'autre variété plus large que longue et rappelant par son port, sauf les ornements de sa surface, l'*Athyris lamellosa* du carbonifère a été rencontrée dans certains bancs de la coupe n° 2.

— Les *Rynchonella Letiensis*, les *Clysiophyllum Omaliusi* et *Orthis arcuata* sont fréquents dans les schistes à nodules calcaires de la gare de Felleries, de la coupe n° 4 et dans les bancs de même nature de la coupe prise à l'Ouest de la station de Sémeries et dans la partie inférieure de la coupe n° 1.

— Les bancs calcaires et schisteux signalés au centre du synclinal (coupe n° 3) sont remarquables par la variété (relative) et le nombre des Spirifers. Les *Spiriferina laminosa* et *Spirifer Strunianus* y sont spécialement abondants. On y trouve aussi un Spirifer se rapprochant du *Spirifer cinctus* du carbonifère.

Remarques stratigraphiques. — La plupart des Spirifers mentionnés au centre du synclinal (coupe n° 2) sont d'affinité carboniférienne, ainsi que certains autres fossiles (*Chonetes variolata*, *Productus scabriculus*) trouvés à ce niveau, qui appartient, semble-t-il, au famennien tout à fait supérieur ou zone d'Etrœungt.

C'est très insensiblement que l'on passe de la zone d'Etrœungt à l'assise de Sains. Les *Streptorhynchus crenistria*, les *Clisiophyllum*, *Spirifer Strunianus*, signalés dans la partie la plus septentrionale du synclinal famennien me paraissent prouver que nous avons ici la partie supérieure des schistes de Sains de M. Gosselet (1).

En résumé, dans cette partie de l'Avesnois, le famennien est ondulé. La carrière Wallerand de La Ronflette offre à considérer une ondulation du calcaire carbonifère inférieur.

Un peu plus à l'Est, la coupe N° 2, prise le long de la voie ferrée d'Avesnes à Sars, permet d'étudier un synclinal de l'assise supérieure du famennien ; à l'Est de la coupe précédente et dans une direction parallèle, un synclinal de psammites et schistes à nodules calcaires appartenant à l'assise de Sains est visible le long de la route de Felleries à Ramousies. Notons aussi la présence d'un petit synclinal signalé par M. Gosselet entre Ramousies et Sémeries (2) et les ondulations du famennien que tra-

(1) Distribution des Brachiopodes dans le famennien des environs d'Avesnes. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. VI, p. 397.

(2) *L'Ardenne*, p. 553.

versent : la route de Solre à Liessies (entre Beausart et le Terne de Solre) et le chemin de fer de Liessies à Solre avant d'entrer dans le bois de Belleux.

Quelle conclusion générale pouvons-nous encore tirer de cette étude ? A la suite d'une étude détaillée des tranchées du chemin de fer d'Avesnes à Fourmies entre le Grand-Fresseau et Sains, M. Gosselet concluait ainsi : « Je crois que les Psammites du Condros, tels qu'ils existent aux environs de Maubeuge, représentent une partie plus ou moins importante des schistes de la coupe du chemin de fer d'Avesnes à Fourmies » (1). Or, le passage du facies schisteux méridional au faciès arénacé septentrional doit se faire insensiblement, et le facies arénacé doit s'accentuer de plus en plus, quand, partant de Féron, on se dirige vers Maubeuge, c'est-à-dire vers le Nord. Et de fait, au nord de la coupe donnée par M. Gosselet, le terrain famennien qui s'étend entre les bandes carbonifères d'Avesnelles et de Sars-Poteries (2) présente souvent des épaisseurs notables de psammites ; au nord de la bande de Sars-Poteries, les « Psammites de Dimont », les « Schistes de Choisies » avec bancs psammitiques, les « Grès de Colleret » nous amènent peu à peu au faciès arénacé du Condros.

Remarque relative aux Terrains récents

En divers points des tranchées parcourues, on a noté la présence de blocs gréseux à surface arrondie et usée par les eaux : tels près du deuxième passage à niveau après la gare de Sémeries des blocs gréseux enclavés dans une argile empâtant des galets gréseux, quartzeux, des silex dont quelques-uns à *Nummulites* ; tels les blocs gréseux visibles dans l'argile qui surmonte les schistes et psam-

(1) *Schistes de Sains*, Ann. Soc. Géol. du Nord, T. VI, p. 396.
(2) Cf. Id. L. Cayeux, ouvrage cité p. 314.

mites de la gare de Felleries; les blocs gréseux trouvés à la partie supérieure d'une poche de sable de plusieurs mètres, exploitée près du deuxième passage à niveau après la gare de Felleries ; les blocs de grès à surface irrégulièrement mamelonnée enclavés dans les sables blancs ou jaunes des deux exploitations ouvertes à droite de la route de Sars-Poteries à Solre, à la sortie de Sars ; les blocs de même nature épars à la surface du limon et rencontrés deci-delà sur le territoire de Sars-Poteries, et d'une façon générale sur toute la partie de l'Avesnois que nous étudions et qui est comprise entre Ramousies et Sars-Poteries. La pierre conique connue à Sars-Poteries sous le nom de « pierre de sous-bise » ou « de dessus bise » (1) et les deux « Pierres Martines » de Solre-le-Château (2) sont de même nature et de même provenance que les précédentes. Ces grès, autrefois enclavés dans des sables, ont été isolés par suite de l'ablation de ces sables. Ce sont des débris d'une couche gréseuse et sableuse dont les traces sont conservées, soit dans des poches creusées à la surface des terrains primaires, soit en certains points plus élevés de l'Avesnois.

M. Gosselet lit la lettre suivante :

Les Poudingues d'Alvaux, de Naninne, de Tailfer et du Caillou-qui-bique

Lettre de M. **de Dorlodot**, *à M. Gosselet.*

Je lis à l'instant, la note que vous avez communiquée à la Société géologique du Nord, dans sa séance du 3 juin 1903. Vous y dites que les géologues belges rangent le poudingue d'Alvaux, comme celui de Wépion, dans une

(1) Cf *Promenades dans l'Arrondissement d'Avesnes*, par Mme Clément-Hémery, t. II, ch. III, p. 57.

(2) *Monographie des Pierres-Martines de Solre-le-Château*, par A. Jennepin.

assise inférieure au Givétien, ce qui vous fait penser qu'ils ont sans doute perdu de vue la découverte faite par M. Dewalque de *Stringocephalus Burtini*, dans le poudingue d'Alvaux.

Permettez-moi de vous dire que je ne connais aucun géologue belge, qui ait oublié l'importante observation de M. Dewalque (1), ni le judicieux usage que vous avez fait de cette observation. Quant à l'âge du poudingue d'Alvaux, si M. Stainier a, un moment, admis que le Stringocéphale a pu apparaître, plus tôt qu'ailleurs, dans les dépôts littoraux du bord nord du bassin de Namur (2), il n'a pas tardé, je pense, à abandonner cette opinion (3), et, c'est du consentement de tous ses membres, que la Commission géologique a rangé le poudingue d'Alvaux dans le Givétien (4).

Par contre, des faits nouveaux et démonstratifs nous ont forcés à modifier la manière de voir que tous, je crois, à votre suite, mon cher Maître, nous avions adoptée au sujet de l'âge du poudingue de Wépion = poudingue de Pairy-Bony = poudingue inférieur de Naninne. D'abord l'identité absolue des dépôts qui s'étendent immédiatement sous le calcaire de Givet des deux côtés de la crête du Condroz, nous ont amenés à reconnaître le synchronisme, ou tout au moins l'homotaxie du poudingue qui, à l'ouest de Naninne (5), borde au sud le bassin de Namur, avec le poudingue à pâte verte qui, au nord du bassin de Dinant, couronne le Burnotien proprement dit et que M. Stainier a baptisé du nom de *Poudingue de Tailfer* (6). Or les fossiles

(1) Au Stringocephale de M. Dewalque on peut ajouter, à l'appui de l'âge givétien du poudingue d'Alvaux, les *Macrocheilus arculatus* que j'ai trouvés en place dans ce poudingue, à 2 m. 60 au-dessus de la base des couches dévoniennes. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XII, Mém., p. 227, 228 et t. XV, p. CXII).

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XVIII, Mém., p. 40.

(3) Cf. *Feuille Fleurus-Spy*. levée par M. X. STAINIER.

(4) Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40.000e, dressée par ordre du Gouvernement.

(5) Je dis *à l'ouest de Naninne*, parce que l'âge des poudingues d'aspect analogue, que l'on observe plus loin vers l'est, peut être discuté.

(6) *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, ibid, p. 27. *Cf.* H. DE DORLODOT, ibid., t. XXII, p. 87, seq.

découverts par M. Ed. de Pierpont ([1]), sur la Meuse, au niveau même du poudingue de Tailfer, sont les mêmes que ceux de Pépinster, Goë et Tilff, et ces derniers, au jugement de M. Kaiser ([2]), appartiennent à la zone de la papeterie de Haiger, zone la plus élevée des *Coblenzschichten* des géologues allemands. En second lieu, j'ai découvert ([3]), dans la tranchée au sud de la halte de Claminforge (aujourd'hui station d'Aisémont), dans l'assise de macigno et calschistes située entre le calcaire à Stringocéphale et les roches rouges de Naninne, une petite faunule qui contient plusieurs espèces caractéristiques du Couvinien et qui, dans son ensemble, est bien la même que celle qui se trouve, sur la Meuse, dans les couches de même facies séparant le calcaire à Stringocéphale des couches rouges de Rouillon. J'ai donné le nom de *Macigno de Claminforge* à ce facies spécial du Couvinien : il représente un vestige extrêmement réduit des couches à *Calceola sandalina* que F.-L. Cornet et A. Briart ([4]) ont découvertes, en 1874, dans la vallée de l'Hogneau, et qui se continuent vers l'est ([5]), en s'atténuant de plus en plus. Quant au poudingue de Naninne, bien que sa situation plus septentrionale puisse faire penser légitimement qu'il est un peu postérieur au poudingue de Tailfer, puisqu'il constitue le cordon littoral d'une mer en transgression vers le nord, il me paraît cependant difficile de ne pas considérer l'assise de Naninne, dans son ensemble, comme correspondant stratigraphiquement à l'assise de Rouillon. En tout cas, il faut bien admettre qu'elle appartient à un horizon inférieur au Givétien.

Jusqu'ici, je n'ai parlé que des points sur lesquels les

(1) ibid., t. XXII, p. 163.
(2) ibid., XXII, p. 175.
(3) Mém. cité : *Ann. Soc. géol.*, t. XXII, pp. 87, seq.
(4) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. I. mém. p. 8.
(5) *Cf.* L. Bayet, ibid., t. XXII, p. 129.

modifications apportées à la classification de nos terrains dévoniens par la légende officielle me paraissent légitimes. Il me reste à dire un mot de celles, où les faits vous donnent manifestement raison contre la légende.

Lorsque mes recherches, confirmant les conclusions de M. Stainier, eurent établi que l'invasion du bassin de Namur, ou plutôt de sa région sud, par les eaux dévoniennes correspond, non au Givétien comme on l'avait cru, mais à l'assise de Rouillon, on se demanda, à la commission géologique, si l'importance de cette transgression ne nous autorisait pas à tracer la limite inférieure de l'Eifélien en dessous, plutôt qu'au dessus de l'assise de Rouillon. Une grave objection, sur laquelle je ne manquai pas d'attirer l'attention, militait cependant contre pareille décision : on savait, ou on croyait savoir, que la grauwacke de Rouillon est de l'âge de la grauwacke de Hierges; or, comme vous l'aviez montré depuis longtemps, la faune de la plus grande partie de cette dernière n'est autre que la faune de Coblence : la proposition revenait donc à tracer la limite inférieure de l'Eifelien *au beau milieu des couches à faune Coblenzienne.* — Personne ne contesta la valeur de l'objection. On jugea néanmoins que, *pour la géologie spéciale de la Belgique*, il convenait de faire ressortir l'importance d'un des principaux phénomènes transgressifs dont notre pays ait été le théâtre, en le prenant pour base d'une des grandes divisions du Dévonien, et le Conseil, adoptant la proposition de Briart, fit monter dans le Dévonien moyen la grauwacke de Rouillon, et par suite la grauwacke de Hierges.

On eut tort, du moins en ce qui concerne cette dernière; et c'est avec raison que vous vous êtes élevé contre cette infraction aux principes aujourd'hui admis pour la classification stratigraphique des terrains. Mais les faits ont démontré, depuis lors, qu'on eut tort encore pour un autre

motif : c'est que l'identification de la grauwacke de Hierges et de la grauwacke de Rouillon n'était pas rigoureusement exacte, comme l'établirent, quelques mois plus tard, les études de M. Kaiser.

Dès 1860 (1), vous avez distingué dans les couches grises situées sous les schistes et calcaires à *Calceola sandalina* deux niveaux fossilifères de puissance très inégale : l'inférieur, et de loin le plus puissant, à *Spirifer paradoxus* et *Sp. arduennensis* contient la faune type de Coblence, le supérieur, caractérisé par la présence de *Rhynchonella Orbignyana* et l'abondance de *Spirifer cultrijugatus*, déjà plus calcareux et à affinités eiféliennes, avait été réuni par vous à l'Eifélien. C'est ce que font encore les géologues allemands, et vous m'avez fait l'honneur de me dire que, si vous réunissez aujourd'hui la *zone à cultrijugatus* à la grauwacke de Hierges, c'est dans un but purement pratique.

Or, il résulte des déterminations de M. Kaiser que la faune qui se voit à la base de l'assise de Rouillon a des affinités eiféliennes beaucoup plus prononcées que la faune d'Ems et de Coblence et répond à une zone supérieure, décrite à Haiger et au Ruppachthal. Cette faune pourrait se placer aussi bien à la base de l'Eifélien qu'au faîte le plus élevé du Coblenzien : si les géologues allemands ont choisi cette seconde alternative, c'est uniquement, si je ne me trompe, parce que, dans les régions où elle est connue en Allemagne, les couches qui la renferment continuent le facies des couches sous-jacentes, tandis que les couches qui les surmontent ont un facies très différent.

Rien ne s'oppose donc, du côté de la faune, à l'adoption du niveau fossilifère de Goë, Tilff, Pépinster et Rouillon comme base de l'Eifélien, et le motif invoqué en Belgique

(1) J. Gosselet, *Observations sur les terrains primaires de la Belgique et du nord de la France*. Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. XVIII, p. 18.

en faveur de cette solution, pour être d'un caractère local (1), a une valeur au moins égale au motif, non moins local, invoqué en Allemagne pour la solution contraire. L'objection que j'avais présentée à la proposition de Briart était donc sans valeur : en prenant le niveau du poudingue de Tailfer comme base de l'Eifélien, on devait laisser dans le Dévonien inférieur toute la partie franchement coblenzienne de la grauwacke de Hierges ; il fallait seulement limiter supérieurement cette dernière, comme vous le faisiez en 1860. Je ne crois pas, en effet, que la zone de Haiger ait été distinguée dans la région méridionale du bassin de Dinant, et, si on la découvre un jour, elle s'étendra bien peu au-dessous de la zone à *cultrijugatus*, que le *Sp. arduennensis* et le *Sp. paradoxus* cotoient parfois de fort près.

Mais, le *Caillou-qui-bique ?*

Dans son intéressant mémoire de 1895 (2), M. Bayet a décrit, pour une grande partie de l'Entre-Sambre-et-Meuse, les couches que recouvre le calcaire de Givet. Sous les couches grises à faune de Couvin, se trouve d'abord une assise de roches, généralement rouges, ayant à sa base un poudingue à ciment vert, et contenant des fossiles *vers sa partie moyenne*. Cette assise, dont M. Bayet évalue la puissance à 150 m., repose sur une assise également rouge d'une quarantaine de mètres, qui se termine à la base par un banc de poudingue à gros éléments.

Dans un rapport sur le mémoire de M. Bayet (3), j'ai écrit que le poudingue inférieur me paraissait présenter les

(1) On pourrait même se demander si ce motif présente un caractère purement local. Il semble bien, en effet, que la transgression du poudingue de Tailfer (= p. de Naninne) appartient à la transgression médio-dévonienne et dénote ainsi le début d'un phénomène d'un caractère général, qui ne peut être négligé dans la classification des terrains.

(2) L. Bayet : *Etude sur les étages dévoniens de la bande nord du bassin méridional dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Première note.* Ann. Soc. géol. de Belg., t. XXII, Mém., p. 129.

(3) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXII, Mém., p. 123.

caractères, non du poudingue de Tailfer, mais bien du poudingue de Burnot proprement dit. Il est à remarquer d'ailleurs que le niveau fossilifère inférieur se rencontre, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, à un niveau assez élevé au-dessus du poudingue supérieur : plus bas, on ne trouve que des vestiges de végétaux.

Lorsque je visitai le Caillou-qui-bique en compagnie de M. Cornet, je fis remarquer à mon savant collègue, mais sans insister peut-être suffisamment, que le banc inférieur de poudingue me paraissait présenter également ici les caractères du poudingue de Burnot. — D'ailleurs, l'assise de Burnot parait bien représenter une phase de régression ; l'assise de Rouillon, au contraire, correspond à une transgression considérable et relativement rapide. A moins donc qu'il ne s'agisse de bancs de poudingue assez rapprochés entre eux, il n'est guère possible d'attribuer qu'au dernier banc de poudingue, la nature de cordon littoral de cette mer en transgression rapide vers le nord. Nous savons, d'autre part, que, sur la Meuse, le poudingue de Tailfer disparaît, lorsqu'on s'avance vers le sud dans le bassin de Dinant. Or, dans la région de l'Eau-d'Heure et surtout de l'Hogneau, les couches du Couvinien proprement dit présentent un cachet bien moins côtier qu'à Tailfer ou au sud du bassin de Namur, et, si l'on tient compte, non seulement de la situation géographique, mais encore du refoulement vers le nord qu'ont subi les couches par l'effet des grandes failles, on reconnaîtra qu'elles ont été déposées très loin au sud de la région occupée aujourd'hui par le bassin de Namur. Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que le niveau du poudingue de Tailfer et de Naninne y présentât un caractère aussi peu littoral qu'à Rouillon ; et il n'est pas improbable que le niveau fossilifère à *Sp. carinatus* de l'Entre-Sambre-et-Meuse corresponde exactement au niveau fossilifère de Rouillon et, par

conséquent, au poudingue de Tailfer. Dans ce cas, non seulement le poudingue inférieur de M. Bayet, mais encore son poudingue supérieur devraient être rangés dans le Burnotien. A plus forte raison, en serait-il de même des bancs de poudingue du Caillou-qui-bique.

Ainsi pourrait s'expliquer la présence de *Spirifer arduennensis* constatée par M. Ladrière (1), un peu au-dessus du Caillou-qui-bique. Le Burnotien est un facies qui monte, en général, d'autant plus haut qu'on est plus au nord, c'est-à-dire plus près de la côte de la mer dévonienne.

A Tailfer, il s'élève, sans interruption, jusque sous le Couvinien proprement dit (*Cob* de la légende de la Carte géologique de la Belgique). Dans la bande de Frappe-cul et sur les deux flancs de l'anticlinal de Rouillon, ce facies est interrompu par le dépôt des couches fossilifères de la zone de Haiger : à Frappe-cul l'interruption ne porte que sur quelques centimètres ; plus au sud, les couches grisâtres ou verdâtres fossilifères atteignent une puissance de 14 à 18 m. Sur l'Hogneau, le facies Burnotien s'élevait moins haut : il respectait les dernières couches à *Sp., arduennensis*. Je dis les dernières couches, car *Merista prunulum*, trouvé par M. Ladrière en compagnie de *Sp. arduennensis*, dénote déjà, si je ne me trompe, des affinités eiféliennes, qui ne permettent guère de considérer ces couches comme correspondant aux niveaux les plus inférieurs de la grauwacke de Hierges.

Si ces remarques sont fondées, il faudrait retrancher

---

(1) *Ann. Soc géol. du Nord*, t. II, 76. — Cette découverte de M. Ladrière m'était sortie de la mémoire. lors de l'excursion de la Société belge de géologie dans la vallée de l'Hogneau. en 1900. Il y a lieu de modifier, comme je le fais ici, les considérations que j'ai émises à cette occasion (*Bull. Soc. belge de géologie*. t. XVI, Mém., p. 160 à 162), en cessant d'appliquer au *poudingue* (lisez *poudingue supérieur*) *du Caillou-qui-bique*, les conclusions qui se dégagent de l'étude du *poudingue de Tailfer*, dans la région de la Meuse. C'est, du reste, ce qu'a fait déjà suffisamment ressortir notre savant confrère, M. J. Cornet, dans le compte-rendu de cette excursion (l. c, p. 165).

du Couvinien de la légende belge, non seulement la grauwacke de Hierges à *Spirifer arduennensis*, pour y laisser seulement la zone à *cultrijugatus*, dans la colonne relative au sud du bassin de Dinant ; mais il faudrait aussi en retrancher, dans la colonne voisine, le poudingue du Caillou-qui-bique. Il faudrait, en outre, réunir dans un seul étage, les grès noirs de Vireux, les roches rouges de Winenne et de Burnot et la grauwacke de Hierges proprement dite à *Sp. arduennensis*.

Cet étage correspondrait à peu près aux *Coblenzschichten* des géologues allemands : il ne pourrait cependant recevoir, en Belgique, le nom de Coblenzien, ce nom ayant été attribué en Belgique, par Dumont, aux couches qui correspondent à la *Siegener Stufe* des Allemands. En 1899 (2), j'ai proposé, d'accord avec A. F. Renard, de le désigner sous le nom d'*Emsien*. Quant au terme *Coblenzien*, le seul sens que l'on puisse raisonnablement lui attribuer aujourd'hui est, à mon avis, celui que vous lui donnez vous-même et qui englobe toutes les couches que Dumont a appelées Coblentziennes, soit dans la région franco-belge, soit sur le Rhin. Mais peut-être vaudrait-il mieux encore abandonner complètement ce terme, qui prête à équivoque.

Annexe

La *Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40.000e*, à laquelle l'auteur fait plusieurs fois allusion, ne se trouvant sans doute pas sous la main de tous les lecteurs de nos *Annales*, nous reproduisons ici la partie de cette légende relative au Dévonien moyen.

---

(2) *Compte-rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz*. Bull. Soc. belge de Géol., t. XIV, pp. 157-159.

Dévonien moyen

Étage Givétien (*Gv*)

Région Méridionale du Bassin de Dinant

—

Gob. (1) Calcaire à Stromatoporoïdes et polypiers avec couche de schiste à la base.

Goa. Calcaire de Givet à *Stringocephalus Burtini*.

Région Septentrionale du Bassin de Dinant et Bassin de Namur

—

Gob. (1) Roches rouges et poudingue de Mazy. — Macigno, schistes et calcaire de Roux et de Gerpinnes. — Marbre Florence (*Gobm*).

Goa. Calcaire à *Stringocephalus Burtini*.

Goap. Poudingue d'Alvaux, grès, psammites et macigno ; *Stringocephalus Burtini*.

Étage Couvinien (*Co*)

Cob. Schistes (**n**) et calcaire (**m**) de Couvin, à *Calceola sandalina* et *Spirifer speciosus*.

Coa. Schistes, grauwacke et grès de Bure (2). Oligiste oolithique. *Spirifer cultrijugatus* et *Sp. arduennensis*.

Cob. Grès, schistes rouges ou verts, macigno et calcaire.

Coa. Schistes rouges, psammites, grès et poudingue à ciment clair de Taifer, de Naninne et du Caillou-qui-bique.

---

(1) M. Gosselet place à la base du Frasnien cette assise *Gvb*. La *Légende de la Carte géologique de la Belgique* la range au sommet du Givétien, parce qu'on y trouve encore quelques espèces givétiennes, notamment *Spirifer mediotextus* et *Cyathophyllum quadrigeminum*, et surtout à cause de la difficulté pratique de la limiter du calcaire de Givet dans la bande sud du bassin de Dinant, lorsqu'on ne voit pas les schistes ou calschistes de la base. J'ai dit, en plusieurs occasions, mon opinion au sujet de cette innovation. Voir notamment : *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXVII, mém., pp. 128-135 et *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XIV, mém., p. 138. H. D.

(2) « Schistes et grauwacke de Bure » est synonyme de « Grauwacke de Hierges ».

M. Gosselet lit, avec l'autorisation de l'auteur, la note suivante :

Découverte de strobiles de **Sequoia** *et de Pin dans le Portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer*

par **R. Zeiller** *et* **P. Fliche** [1]

« M. le Dr Sauvage, Conservateur des Musées de Boulogne-sur-Mer, à qui nous adressons ici nos vifs remercîments, a bien voulu nous communiquer quelques fossiles végétaux du Portlandien moyen, faisant partie des collections qui lui sont confiées. Ces fossiles ont été recueillis aux environs de Boulogne-sur-Mer. Ce qui est déterminable comprend un *Cycadeoidea*, de très petite taille, qui nous semble nouveau, et des strobiles ou cônes de Conifères ; ceux-ci sont dignes de fixer l'attention.

» L'un d'eux appartient certainement aux Cupressinées, entendues dans leur sens le plus large ; une écaille, en effet, placée dans la région basilaire du strobile, a été complètement découverte par suite de la destruction de celles qui la recouvraient ; elle est manifestement amincie en coin, du sommet très élargi à la base d'insertion. Le strobile est elliptique, aplati par compression, de taille faible, 24mm de longueur sur 15mm de largeur ; les écussons sont de forme rhomboïdale, allongée transversalement, avec une dépression centrale très marquée ; ils présentent une arête transversale, très nette vers les extrémités surtout. Tous ces caractères sont ceux des *Sequoia ;* on voit aussi des rides transversales, allant des bords de l'écusson à la dépression centrale, un peu moins marquées cependant que chez les espèces vivantes, qui présentent d'aileurs, le *S. gigantea* tout au moins, d'assez fortes différences sous ce rapport ; il nous semble que, si cette atténuation des

(1) Extrait des *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 107, p. 1020.

rides est un caractère spécifique, elle a été un peu exagérée par les incidents de la fossilisation.

» La présence du genre *Sequoia* dans le Portlandien présente un intérêt particulier ; car, s'il a déjà été trouvé souvent à l'état fossile, il n'avait pas été rencontré, jusqu'à présent, d'une façon certaine, au-dessous de l'Infracrétacé ; il avait bien été quelquefois présumé dans le Wealdien, mais sur des données qui étaient loin de commander la conviction. Cette origine relativement assez récente d'un type important, si manifestement étranger et en voie d'extinction dans la nature actuelle, ne laissait pas d'être un peu surprenante. La présence d'une espèce dans le Portlandien recule déjà sensiblement l'existence bien constatée du genre, et tendrait à justifier l'attribution qu'on lui a faite quelquefois des rameaux feuillés décrits sous le nom de *Sphenolepidium*.

» Deux autres cônes nous paraissent appartenir d'une façon certaine à des Abiétinées. L'un deux était très allongé ; ce qui en reste mesure 86^{mm} de longueur ; il est aplati par suite de compression, et sa plus grande largeur est de 23^{mm} ; à l'état de vie, il était certainement à section circulaire ; comme nous venons de le dire, il nous semble également certain, d'après la forme et la disposition des écailles, qu'il s'agit d'une Abiétinée. Les écailles étant toutes plus ou moins usées vers leur extrémité, la détermination du genre est plus indécise ; cependant la dyssymétrie de la base du strobile, sa courbure en arc à grand rayon, nous font penser qu'il s'agit d'un *Pinus*, ce nom étant entendu dans son sens le plus strict ; l'écusson ayant dû avoir fort peu de saillie, à en juger par la façon dont il s'est usé, même sur les écailles les mieux conservées, il est très probable que celui-ci appartient à la section des *Strobus*. Malgré l'imperfection de son état de conservation, ce fossile présente déjà de l'intérêt, étant

donné le peu que nous savons jusqu'à présent sur les Abiétinées en général et sur le genre *Pinus* en particulier, antérieurement à l'Infracrétacé.

» Le troisième strobile de Boulogne est encore bien plus intéressant, parce que si, à raison même de son très bon état de conservation extérieure, on ne voit pas d'écaille découverte dans son ensemble, l'écusson, très bien conservé, présente une telle ressemblance avec ceux des Pins actuels que l'attribution à ce genre semble absolument certaine.

» Ce strobile est de petite taille pour un Pin, puisqu'il a 35^{mm} de longueur sur 25^{mm} de largeur dans son état d'aplatissement actuel, dû à la compression, comme pour le précédent; il est de contour sensiblement elliptique, un peu atténué cependant vers son sommet ; il est nettement un peu dyssymétrique; les écussons, de forme rhomboïdale à grand axe transversal, sont très sensiblement renflés et présentent une arête transversale chez un grand nombre d'écailles très bien conservées ; au centre, parfois légèrement déprimé, est un ombilic avec un mucron bien accusé, mais de petites dimensions. On voit que ce sont tous les caracères des Pins à deux et à trois feuilles; l'impression d'ensemble n'est pas sans rappeler, parmi les espèces européennes, un petit cône de Pin laricio. L'espèce est nouvelle, comme on pouvait s'y attendre ; nous lui donnons le nom de M. le Dr Sauvage.

» Cette présence d'un strobile de Pin bien conservé dans le Portlandien moyen présente un grand intérêt, car, jusqu'à présent, l'existence du genre *Pinus* dans le Jurassique n'avait en sa faveur que des feuilles quinées du Spitzberg déterminées par Heer, et un fragment de strobile décrit par Saporta sous le nom de *Pinus Coemansi*, douteux comme origine et dont l'attribution au genre n'était pas

sans donner aussi quelque prise au doute (1). Il était étonnant dès lors de le voir déjà sssez largement représenté dans le Barrêmien de la Haute-Marne. Au point de vue de l'histoire du genre, le strobile de Boulogne donne lieu à une remarque intéressante : il n'appartient pas aux espèces qui, par la forme de leur écusson, se rapprochent des autres Abiétinées, celles à écailles non épaissies au sommet, dont le genre *Abies* fournit le type ; il n'appartient en effet ni à la section des *Strobus*, ni à un type archaïque rencontré jusqu'à présent, pour la première fois, dans le Barrêmien et se terminant dans l'Albien où il présente son maximum de développement avec le *P. mammilifer* Sap. ; c'est chez les groupes les plus évolués du genre dans la nature actuelle, les *Tæda* et les *Pinaster*, qu'il faut chercher ses analogues, et il est remarquable de constater la présence de ce type des strobiles aussi nettement caractérisé à un niveau relativement aussi ancien. »

M. Leriche fait la communication suivante :

Sur les **horizons paléontologiques** *du* **Landénien marin** *du Nord de la France*

par **Mce Leriche**

Les travaux de M. Gosselet sur l'Eocène inférieur du Nord de la France nous ont fait connaître, dans ses moindres détails, la structure, souvent si complexe, de nos formations landéniennes. Malgré la multiplicité des facies qu'elles présentent, M. Gosselet a pu les grouper en deux assises, presque toujours distinctes par leurs caractères minéralogiques : le « *Tuffeau* » à la base, les « *Sables d'Ostricourt* » au sommet.

(1) Nous ne parlons pas ici des quelques autres fossiles, cônes ou simples graines, du Jurassique ou même du Rhétien, qui ont été décrits sous ce même nom générique de *Pinus*, mais entendu dans le sens linnéen, et qui ne sauraient être rapportés avec quelque probabilité au genre *Pinus* proprement dit.

Par contre, leur division en horizons paléontologiques n'a jamais été tentée jusqu'ici. Cependant, les auteurs ont fréquemment cité dans le « Tuffeau » *Pholadomya Konincki, Cyprina Morrisi, C. planata*, et qualifié cette assise du nom de l'un de ces fossiles. Quant à la partie marine des « Sables d'Ostricourt », elle n'a pu encore, à défaut de fossiles, être caractérisée paléontologiquement.

Engagé depuis plusieurs années dans l'étude des Terrains tertiaires du Nord de la France, j'ai pu réunir un matériel assez important, qui me permet d'apporter aujourd'hui une première contribution à la Paléontologie stratigraphique de notre Landénien.

Je passerai en revue, dans les pages suivantes, les différents gisements fossilifères du « Tuffeau » et des « Sables d'Ostricourt » dans le Nord de la France. La connaissance de leur faune me permettra de les grouper et de les rapporter aux horizons mieux définis du Paléocène belge.

I. Gisements fossilifères du « Tuffeau »

Nord

Douai. — M. Gosselin, Conservateur du Musée de Douai, a bien voulu me communiquer les fossiles de cet Etablissement, provenant du tuffeau compact qui affleurait dans les fossés des fortifications, et du tuffeau plus sableux, rencontré pendant le creusement du canal de dérivation de la Scarpe. J'ai reconnu dans ces fossiles :

Panopœa remensis, Mellev., r. (1) (canal de dérivation).
Cyprina Morrisi, Sow., c. (canal de dérivation et fortifications).

Flines-lez-Mortagne. — J'ai recueilli dans les fossés du

(1) Dans les listes qui vont suivre, le degré d'abondance ou de rareté des fossiles est indiqué par les abréviations : t. c., très commun ; c., commun ; a. c., assez commun ; a. r., assez rare ; r., rare ; t. r., très rare.

fort, où affleure le « Tuffeau », les espèces suivantes [1] :

Pholadomya Konincki, Nyst., c.
Tellina, sp., c.
Dosiniopsis orbicularis, Edw.
Arca, sp., r.
Cucullæa crassatina, Lamk., a. r.
Chlamys breviaurita, Desh., r.

La Bassée. — Meugy a, le premier, signalé ce gisement. Il y cite [2] « des *turritelles*, des *cyprines* et des moules intérieurs de *crassatelles* ». J'ai reconnu dans les fossiles rapportés de ce gisement par Meugy lui-même, et conservés aujourd'hui au Musée Gosselet, *Turritella compta* Desh. et *Cyprina Morrisi*.

Lille. — En 1871, Chellonneix et Ortlieb [3] ont indiqué la présence de la « couche Landenienne à *Cyrena Morrisi* » au Faubourg de Roubaix. Vers la même époque, des travaux exécutés dans les fortifications ont mis à découvert, aux Portes d'Ypres et de Gand, un banc de tuffeau fossilifère renfermant, en très grande abondance, *Cyprina Morrisi* [4]. Cette espèce a été retrouvée par M. Ch. Barrois dans le tuffeau de Fives et de Saint-Maurice. Enfin, Hette [5] l'a observée dans le tuffeau qu'ont entamé les tranchées ouvertes à l'extrémité de l'Esplanade (Petit-Paradis), pour l'établissement d'un siphon sous la Deûle.

Maulde. — En 1882, M. Gosselet a recueilli dans le

(1) M. Gronnier y cite à tort *Cyprina Morrisi* (J. Gronnier : Compte-rendu de l'excursion de la Société Géologique du Nord du 4 juillet 1886, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XIII, 1885-1886, p. 327.

(2) Meugy : Essai de Géologie pratique sur la Flandre française, Chapitre III (Formation tertiaire), *Mém. Soc. des Sciences, Agricult. et Arts de Lille*, ann. 1852, p. 12.

(3) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. I., p. 6.

(4) Des échantillons prélevés pendant les travaux font partie des Collections du Musée Gosselet.

(5) A. Hette : Coupe des couches observées dans les travaux de déviation de la Deûle, à l'extrémité de l'Esplanade, à Lille, au lieu dit le Petit-Paradis (emplacement du siphon) *Ann. Soc. géol du Nord*, t. XIII, 1885-1886, pp. 46 et 48.

tuffeau atteint par les fondations du fort, alors en construction, de nombreux exemplaires de *Pholadomya Konincki.*

PECQUENCOURT. — Les travaux entrepris autour de Pecquencourt, pour le captage d'eaux destinées à l'alimentation des villes de Roubaix et de Tourcoing, ont traversé le « Tuffeau », qui a fourni *Panopæa remensis* et *Cyprina Morrisi.*

PHALEMPIN. — Meugy (1) a mentionné, dans la coupe d'un forage fait à Phalempin, l'existence, à une faible profondeur, de deux bancs coquilliers landéniens. Un échantillon prélevé par Meugy et conservé au Musée Gosselet, renferme de nombreux restes de *Cyprina Morrisi.*

VILLERS-CAMPEAU. — Le puits de mine de Sassevalle, creusé tout récemmment, a traversé, à + 20 m., un tuffeau caractérisé par *Cyprina Morrisi.*

Pas-de-Calais

BEUVRY. — D'après Chellonneix et Ortlieb (2), « *Cyrena Morrisi* » existe aux environs de Beuvry, où elle occuperait vraisemblablement le niveau argileux situé à la base des sables.

CARVIN. — Ce gisement, signalé pour la première fois par Meugy (3) — qui y cite, à tort, *Cyprina planata* — a été pris, par MM. Munier-Chalmas et de Lapparent (4), comme

(1) MEUGY: *loc. cit., Mém. Soc. des Sciences, Agricult. et Arts de Lille,* ann. 1852, p. 5.

(2) CHELLONNEIX et ORTLIEB : Traces des silex à Nummulites et de la couche à *Cyrena Morrisi*, aux environs de Béthune, *Ann. Soc. géol. du Nord,* t. VI, 1878-1879, p. 47.

(3) MEUGY : *loc. cit., Mém. Soc. des Sciences, Agricult. et Arts de Lille,* ann. 1852, p. 6.

(4) MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT : Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires, *Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. XXI, 1893, p. 473.

type de leur assise inférieure du Thanétien. Il a fourni, en abondance, *Cyprina Morrisi* (1).

Monchy le Preux. — J'ai reconnu *Cyprina Morrisi* dans des empreintes externes et des moules internes de fossiles, recueillis par M. Briquet dans le tuffeau de Monchy le Preux.

Oignies. — Le « tuffeau » d'Oignies renferme des bancs coquilliers, où pullule *Cyprina Morrisi.*

Saint-Omer. — En 1873, Hébert (2) a signalé dans le tuffeau de Saint-Omer, *Thracia Prestwichi* Desh., *Pholadomya* (*Eutylus*) *cuneata* Sow., *Pholadomya Konincki*, *Cyprina Morrisi.* La présence de *Ph. Konincki* dans ce tuffeau a été constatée depuis ; par contre, celle de *Cyprina Morrisi* n'a jamais été confirmée à ma connaissance. Il est probable que les échantillons, attribués par Hébert à cette dernière forme, ou bien se rapportent à une espèce différente, ou bien, si leur détermination est exacte, proviennent d'un niveau inférieur à celui que caractérise *Pholadomya Konincki.*

Souchez. — Dans le compte-rendu d'une excursion faite par la Société géologique du Nord à Souchez, M. Gosselet (3) a signalé, dans les couches sableuses de la base du Landénien, *Cyprina Morrisi* et *Turritella imbricataria.* *Cyprina Morrisi* existe bien réellement à Souchez, où elle est représentée par des échantillons parfaitement conservés et à test silicifié. Quant à la turritelle attribuée par

(1) Hébert cite, en outre, à Carvin, *Turritella bellovacina*, Desh., et *Natica Deshayesiana*, Nyst. (Hébert : Comparaison de l'Eocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du Bassin de Paris, *Ann. des Sciences géologiques*, t. IV, art. n° 4, p. 3, 1873).

(2) Hébert : *loc. cit.*, *Ann. des Sciences géologiques*, t. IV, art. n° 4, p. 2.

(3) Gosselet : Compte-rendu de l'excursion à Souchez et Exposé de la géologie des environs de Lens, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. VI, 1878-1879, p. 258.

M. Gosselet à *Turritella imbricataria*, elle doit être rapportée à *T. bellovacina* Desh..

Wizernes. — Comme le tuffeau de Saint-Omer, celui de Wizernes est caractérisé par *Pholadomya Konincki ;* il a en outre fourni *Thracia Prestwichi* Desh. et *Natica* aff. *Deshayesiana* Nyst.

L'examen des données précédentes montre que les deux fossiles caractéristiques du « Tuffeau », *Cyprina Morrisi* et *Pholadomya Konincki*, s'excluent dans tous les gisements. Là, où *Cyprina Morrisi* se montre avec quelque fréquence, *Pholadomya Konincki* manque, et réciproquement. Il y a donc lieu de distinguer, dans le « Tuffeau » du Nord de la France, deux « Tuffeaux » :

1° L'un, caractérisé par l'abondance de *Cyprina Morrisi*, et comprenant les gisements de Douai, La Bassée, Lille, Pecquencourt, Phalempin et Villers-Campeau, dans le Nord; de Beuvry, Carvin, Monchy le Preux, Oignies et Souchez, dans le Pas-de-Calais.

2° L'autre, caractérisé par la fréquence de *Pholadomya Konincki*, et représenté par les gisements de Flines-lez-Mortagne et de Maulde, dans le Nord, de Saint-Omer et de Wizernes, dans le Pas-de-Calais.

La position respective de ces deux « Tuffeaux » n'a pu être encore observée directement en France, mais on peut la déduire par comparaison avec ce que l'on connaît en Belgique.

On sait, en effet, que, dans la Hesbaye, le Heersien, caractérisé par *Cyprina Morrisi*, est surmonté par le « Tuffeau de Lincent » à *Pholadomya Konincki*, l'équivalent des « Tuffeaux » d'Angre et de Tournai, dans le Hainaut.

L'existence, dans le Nord de la France, de deux « Tuffeaux », d'âge différent, l'un inférieur, à *Cyprina*

Morrisi; l'autre, supérieur, à *Pholadomya Konincki*, semble donc être désormais établie.

II. Gisements fossilifères des « Sables d'Ostricourt » marins

L'assise des « Sables d'Ostricourt » renferme deux faunes distinctes : l'une marine, l'autre saumâtre ou fluvio-continentale. Celle-ci est, le plus souvent, postérieure à celle-là ; elle peut cependant, dans certains cas, lui être contemporaine. Ces différences fauniques ne se traduisent pas toujours par un changement appréciable dans la nature des sédiments. Il en résulte qu'à défaut de fossiles — ce qui est le cas le plus général — la distinction des « Sables d'Ostricourt » marins des « Sables d'Ostricourt » saumâtres ou fluvio-continentaux, est presque impossible à établir.

Je n'examinerai, dans cette note, que les gisements fossilifères des « Sables d'Ostricourt » marins, réservant pour une communication ultérieure, l'étude des gisements des « Sables d'Ostricourt » saumâtres et fluvio-continentaux.

Aisne

Marteville. — La colline d'Holnon, entre Holnon et Marteville, a été étudiée en détail par M. Gronnier (1). Elle est formée de sables landéniens surmontés d'argiles sparnaciennes.

Les sables présentent deux niveaux, que l'on peut observer particulièrement bien dans la sablière ouverte près de la halte d'Attilly (fig. 1) : un niveau inférieur, constitué

(1) J. Gronnier : Note géologique sur le Vermandois, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XIV, 1886-1887, pp. 6 et suivantes.

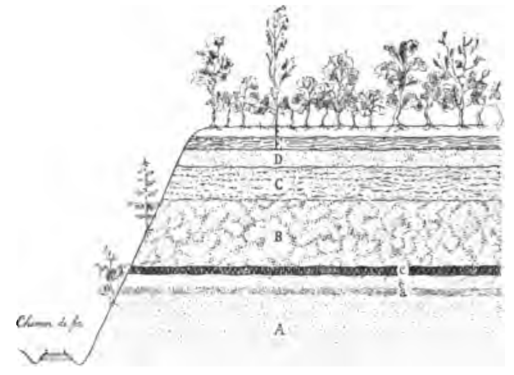


Fig. 1. — ***Coupe de la sablière de la halte d'Attilly, à Marteville.***

A, Sable vert, glauconifère, $3^{m}30$; *a*, zone sableuse rougie par altération, $0^{m}15$-$0^{m}20$; *b*, sable gris-jaunâtre, $0^{m}10$-$0^{m}50$; *c*, grès tendre, ferrugineux et très fossilifère, $0^{m}15$-$0^{m}20$

B, Sable blanc avec ramifications verdâtres, plus serrées à la base, $3^{m}10$.

C, Sable blanc avec petites zones, grises à la partie inférieure, verdâtres à la partie supérieure, $1^{m}80$.

D, Sable, gris-noirâtre à la partie inférieure, devenant verdâtre à la partie supérieure, $0^{m}60$.

E, Argile à lignites en petits lits diversement colorés, $0^{m}40$.

F, Limon avec grès à *Nummulites lævigata*, et terre végétale, $0^{m}30$.

La partie supérieure de la sablière étant inaccessible à l'époque où cette coupe a été relevée, l'épaisseur des couches *C* à *F* n'est donnée qu'approximativement.

par un sable vert, glauconifère (A) ; un niveau supérieur formé de sables blancs et gris (B-D). A la limite des deux niveaux, la glauconie des sables inférieurs, transformée en limonite, agglutine les grains de quartz en un grès peu cohérent (c), très riche en empreintes et en moules internes de fossiles. M. Gronnier, qui a, le premier, signalé ce niveau fossilifère aux environs d'Holnon, y cite *Cyprina planata*, *C. Morrisi*, *Cardium*, *Lucina*, et le rattache à l'assise du « Tuffeau ».

L'étude des matériaux que j'ai recueillis à ce niveau, dans la sablière de la halte d'Attilly, m'a permis de reconnaître les formes suivantes :

Turritella bellovacina, Desh., a. c.
Cytherea obliqua, Desh., c.

Cyprina scutellaria, Desh.
Lucina contorta, Defr. ?
Crassatella bellovacina, Desh. (=*C. landinensis*, Nyst) (1), c.
Venericardia pectuncularis, Lamk., a. c.

Cette faunule, où l'on remarque l'absence des fossiles typiques de l'assise du « Tuffeau », renferme, au contraire, plusieurs des éléments les plus caractéristiques (*Cyprina scutellaria, Venericardia pectuncularis*) de la faune des « Sables de Bracheux » proprement dits. C'est donc au niveau de ces sables et non à celui du « Tuffeau », qu'il convient de rapporter les sables glauconifères des environs d'Holnon et de Marteville.

MARCY. — Le sable glauconifère, à gros grain, de Marcy a fourni à M. Gosselet plusieurs exemplaires d'une huître, que je rapporte à *Ostrea heteroclita*, Desh. (= *O. resupinata*, Desh.).

Nord

JEUMONT (France), ERQUELINNES (Belgique). — Les sablières ouvertes de chaque côté de la frontière, sont bien connues par les nombreux restes de Vertébrés qu'elles ont fournis. Les Reptiles sont représentés, dans la partie marine des sables de Jeumont et d'Erquelinnes, par *Champsosaurus Lemoinei*, Gervais et *Euclastes Gosseleti*

(1) M. E. Vincent a fait remarquer (E. VINCENT : Contribution à la Paléontologie de l'Eocène belge : Note préliminaire sur *Crassatella*, *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXX, 1895, *Bull. des séances* p. CXXXIII) que la crassatelle des « sables de Bracheux », d'abord rapportée par Deshayes à *Crassatella sulcata* Lamk. (G.-P. DESHAYES : Description des Coquilles fossiles des environs de Paris, t. I, p. 34, pl. III, fig. 1-3, 1824), puis reconnue par ce dernier pour être une espèce nouvelle, *Crassatella bellovacina* Desh. (G.-P. DESHAYES : Traité élémentaire de Conchyliologie, t. II, p. 113, 1851, et Description des Animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris, t. I, p. 742, 1860), était connue, dès 1843, en Belgique, où elle avait reçu, de Nyst, le nom de *Crassatella landinensis* (P.-H. NYST : Description des Coquilles et des Polypiers fossiles des Terrains tertiaires de la Belgique, p. 84). Nyst n'ayant pas figuré son espèce, le nom donné par Deshayes doit conserver la priorité.

Dollo, si bien étudiés par M. Dollo (1). Les Poissons, que j'ai récemment fait connaître (2), comprennent :

Egertonia, sp.
Albula Oweni, Owen
Elasmodus Hunteri, Egerton
Edaphodon leptognathus, Ag.
Ischyodus Dolloi, Ler.
Oxyrhina nova, Wink.
Otodus obliquus, Ag.
Lamna verticalis, Ag.
Lamna Vincenti, Wink.
Odontaspis crassidens, Ag.
Odontaspis cuspidata, Ag.
Odontaspis Rutoti, Wink.
Odontaspis macrota, Ag.
Cestracion, sp.
Synechodus eocœnus, Ler.
Notidanus Loozi, G. Vinc.
Myliobatis Dixoni, Ag.
Squatina prima, Wink.

Les Invertébrés sont, par contre, peu variés. On n'a guère cité jusqu'ici (3), dans le Landénien marin de Jeumont et d'Erquelinnes, qu'*Ostrea bellovacina* Lamk. et *O. inaspecta* Desh.. D'après des matériaux que m'a communiqués le Dr Anthony, il faudrait ajouter à ces formes *Tellina pseudodonacialis* d'Orb. et *Cucullæa crassatina.*

Des quatre espèces qui constituent toute la faune malacologique actuellement connue du Landénien marin de

(1) L. Dollo : Première note sur le Simœdosaurien d'Erquelinnes, *Bull. Mus. roy. d'Hist. natur. de Belgique*, t. III, 1884-1885, p. 151.

Id., Sur l'identité des genres *Champsosaurus* et *Simœdosaurus*, *Revue des questions scientifiques*, t. XVII, 1885, p. 617 et t. XVIII, 1885, p. 226.

Id., Première note sur les Chéloniens landeniens (Eocène inférieur) de la Belgique, *Bull. Mus. roy. d'Hist. natur. de Belgique*, t. IV, 1886, p. 29.

Id., On some Belgian Fossil Reptiles, *Geolog. Magaz.*, dec. III, vol. IV, 1887, p. 393.

Id., Sur le genre *Euclastes*, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XV, 1887-1888, p. 114.

Id. On the Humerus of *Euclastes*, *Geolog. Magaz.*, dec. III, vol. V, 1888, p. 216.

(2) M. Leriche : *Mém. Mus roy. d'Hist. natur. de Belgique*, t. II, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 28-38, 1902.

(3) A. Rutot : Quelques mots sur les nouvelles découvertes d'Erquelinnes, *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XIX, 1884, *Bull. des séances*, p. XVI.

Jeumont-Erquelinnes, trois, *Ostrea bellovacina*, *Tellina pseudodonacialis* et *Cucullæa crassatina* se rencontrent au niveau des « Sables de Bracheux » proprement dits : *Ostrea bellovacina* apparaît là pour la première fois, avec quelque fréquence [1] ; les deux autres, qui existent déjà dans l'assise landénienne immédiatement inférieure, ne le dépassent pas ou lui survivent à peine. C'est donc bien à ce niveau que les sables marins de Jeumont et d'Erquelinnes semblent devoir être rangés.

MAULDE. — Dans les sables qui forment la colline sur laquelle est situé le fort, M. Gosselet a recueilli des concrétions gréseuses, qui lui ont fourni, en nombreux exemplaires, *Pectunculus terebratularis* Lamk. [2].
Je viens d'y observer, en outre, *Turritella bellovacina*.

J'ai retrouvé *Pectunculus terebratularis* dans un grès peu cohérent, intercalé dans les sables de la butte du « Bois de la Justice », entre le fort et Mortagne.

La présence de *Pectunculus terebratularis* n'a pas encore été signalée dans les assises les plus inférieures du Landénien. Cette espèce est, au contraire, commune dans les « Sables de Bracheux » proprement dits. C'est donc encore au niveau de ceux-ci que l'on doit, selon toute vraisemblance, placer les sables de Maulde.

SAINT-AMAND. — Dans les grès en plaquettes intercalés à la partie supérieure des sables du « Mont des Bruyères », M. Gronnier [3] a signalé *Pectunculus terebratularis* et *Cucullæa crassatina*.

---

(1) *Ostrea bellovacina* a été parfois signalée à des niveaux inférieurs, mais elle y est toujours d'une extrême rareté.

(2) C'est par inadvertance que M. Gosselet cite (*L'Ardenne*, p. 823) le fort de Mortagne. Il n'existe pas de fort à Mortagne ; M. Gosselet a évidemment voulu désigner celui de Maulde.

(3) J. GRONNIER : Compte-rendu de l'excursion de la Société Géologique du Nord du 4 juillet 1886, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XIII, 1885-1886, p. 327.

Ces grès du « Mont des Bruyères » couronnent les collines de la forêt de Raismes ; ils se continuent au Nord, jusque Château-l'Abbaye. Vers l'Est, ils se poursuivent, en augmentant d'épaisseur, jusqu'en Belgique, où ils sont bien connus sous les noms de « Grès de Grandglise et de Blaton ». Ces derniers ont fourni à G. Vincent (1) une faunule intéressante, qui indique nettement l'horizon de Bracheux ; elle comprend :

« *Turritella bellovacensis*, Desh.
Ampullina semipatula, Desh.
Volutilithes depressus, Lamk.
Teredo, sp. ?
Glycimeris intermedia, J. Sow. (2)
Pholadomya margaritacea, J. Sow. (3)
Meretrix proxima Desh.
Cyprina scutellaria, Desh.
Tellina Edwardsi, Desh.
Lucina grata, Defr.
Lucina contorta, Defr.
Lucina prona, Defr.
Cardium hybridum, Desh.
Nucula, sp. nov.
Cucullæa crassatina, Lamk. »

Somme

VILLERS-BOCAGE. — M. Briquet a observé, dans la sablière de Villers-Bocage, un grès ferrugineux très tendre, renfermant en abondance des empreintes et des moules internes d'un gastropode, que j'ai reconnu pour

(1) G. VINCENT : Documents relatifs à la faune landenienne, *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXIX, 1894, *Bull. des séances*, p. LVIII.

(2) Il s'agit sans doute de *Panopæa* (*Glycimeris* Lamk.) *remensis*. Voir E. VINCENT : Observations sur les *Glycymeris* landéniens et sur la nomenclature de *Glycymeris intermedia*, Sow., *Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique*, t. XXVIII, 1893, *Bull. des séances*, pp. XXVI-XXXV.

(3) Sous ce nom, G. Vincent a, bien certainement, voulu désigner la pholadomye landénienne (*Pholadomya Konincki* Nyst, 1843), qu'il réunissait sans doute, à l'exemple de certains auteurs, à la pholadomye du « London-clay » (*Ph. margaritacea*, Sow., 1821). Ces deux espèces sont bien distinctes. L'espèce landénienne, très commune dans l'assise supérieure du « tuffeau », peut s'élever jusqu'au niveau des « sables de Bracheux », où elle est toujours d'une extrême rareté.

être *Turritella bellovacina*. Cette espèce, exceptionnelle dans le « Tuffeau » du Nord de la France, est, au contraire, commune dans les « Sables de Bracheux ». Cette circonstance me fait rapporter à ce dernier niveau, plutôt qu'à celui du « Tuffeau », le gisement de Villers-Bocage.

A l'exception du gisement de Marcy (Aisne), qui appartient peut-être à un niveau supérieur, tous les gisements fossilifères des « Sables d'Ostricourt » marins, signalés jusqu'ici, appartiennent ainsi au niveau des « Sables de Bracheux » proprement dits.

Résumé

En résumé, on peut, dès à présent, distinguer, dans le Landénien marin du Nord de la France, trois horizons paléontologiques bien nets (1) :

1° Un horizon inférieur, caractérisé par la fréquence

---

(1) Un certain nombre de gisements n'ont pu encore, en raison de l'insuffisance des matériaux dont je dispose, être répartis dans les divers horizons qui viennent d'être reconnus. Ce sont :

Aisne

Aulnois-sous-Laon. — M. Gosselet a recueilli *Ostrea eversa* Mellev. au Mont-Fendu, dans le sable argileux, vert (tuffeau), de la base du Landénien.

Charmes. — Le tuffeau appelé, improprement puisqu'il n'y affleure pas, « tuffeau de La Fère » forme, de Charmes à Danizy, les talus de la voie ferrée. Il a fourni :

Arctocyon primævus de Blainv., r.
Champsosaurus sp., r.
Euclastes sp., r.
Martesia Heberti Desh., c.
Eutylus cuneatus Sow., r.
Pholadomya Konincki, r.
Cyprina Morrisi, r.
Cyprina sp., r.

Tupigny. — Le tuffeau qui affleure à la ferme Sanière, renferme *Ostrea eversa*.

Nord

Anzin. — La « Craie », à sa surface de contact avec le « Tuffeau », présente de nombreuses perforations de *Martesia Heberti*.

Cambrai. — Le tuffeau de Cambrai est très peu fossilifère. M. l'abbé Godon a recueilli au Faubourg Vauban trois moules internes de Cyprine, que je rapporte à *Cyprina Morrisi*. L'extrême rareté de cette espèce à Cambrai, me fait hésiter quant à l'attribution de ce gisement à l'assise à *Cyprina Morrisi*, qui renferme toujours son « leitfossil » en grande abondance.

Quiévy. — *Panopæa remensis*, recueillie dans le « tuffeau » par M. l'abbé Godon.

Wannehain. — *Cucullæa crassatina*, recueillie par Meugy.

de *Cyprina Morrisi* ; il comprend une partie de l'assise du « Tuffeau » de M. Gosselet, et correspond sensiblement au Heersien de la Hesbaye.

2° Un horizon moyen, caractérisé par *Pholadomya Konincki;* il comprend la seconde partie de l'assise du « Tuffeau » de M. Gosselet, et se place exactement au niveau des « Tuffeaux » de Lincent, d'Angre et de Tournai, en Belgique.

3° Un horizon supérieur, ayant pour type les sables de Marteville (Aisne) à *Cyprina scutellaria* et *Venericardia pectuncularis ;* il se confond avec la partie marine de l'assise des « Sables d'Ostricourt » de M. Gosselet, et correspond exactement aux « Sables de Bracheux » proprement dits du Bassin de Paris. C'est encore le représentant des « Sables de Nalinnes » dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, du « Grès de Bouffioulx » et des « Grès de Blaton et de Grandglise » dans le Hainaut.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Un **Sondage** *à* **Paris-Plage,** *près d'Etaples*

par **J. Gosselet**

M. Hermary, notre confrère, me charge de présenter à la Société la coupe du sondage qu'il vient de terminer à Paris-Plage, près du sémaphore.

Sondage de Paris-Plage

Alt.	Profd.		Épaisseur	
3.00		Sable coquiller.	6m50	Holocène 29m
	6.50	Sable coquiller avec silex. .	3.50	
	10.00	Sable fin.	1.00	
	11.00	Sable coquiller	1.00	
	12.00	Sable fin verdâtre	2.00	
	14.00	Sable coquiller.	2.00	
	16.00	Sable gris verdâtre	9.50	
— 22.50	25.50	Glaise avec tourbe	2.50	
	28.00	Glaise avec silex.	1.00	

Alt.	Profd.		Épaisseur	
— 26.00	29.00	Banc de silex noirs, mélangés de sable	5.00	Pleistocène
— 31.00	34.00	Craie marneuse grise avec sable	5.00	Sénonien 37m
	39.00	Craie blanche tendre avec sable	1.50	
	61.50	Craie blanche tendre sans silex	30.50	
— 89.00	92.00	Craie plus grise avec silex. .	2.00	Turonien 88m
	94.00	Craie blanche avec silex noirs.	11.00	
— 102.00	105.00	Craie grise marneuse . . .	3.00	
	108.00	Craie blanche sans silex . .	6.00	
	114.00	Craie grise marneuse . . .	6.00	
— 117.00	120.00	Craie grise plus marneuse passant au vert.	7.0	
	127.00	Craie grise avec pyrites de plus en plus marneuse . .	8.00	
	135.00	Craie grise très marneuse verdâtre	5.00	
	140.00	Craie blanche marneuse . .	20.00	
— 157.00	160.00	Craie très marneuse brune Dièves	39.80	Cénomanien 40m
	199.80	Tourtia argile verte. . . .	0.20	
— 197.00	200.00	Argile noire avec fossiles phosphatés	12.00	Albien 24m.
	212.00	Sable et grés vert.	5.00	
	217.00	Sable avec petits grains calcaires analogues à des oolites	7.00	
— 221.00	224.00	Schistes rouges bigarrés . .	9.00	
	233.00	Fin du sondage.		

Le sondage de Paris-Plage est très intéressant, surtout quand on le compare à celui de Merlimont, qui est situé à 6 kilomètres au sud.

Ces deux sondages ont atteint le gedinnien, celui de Paris-Plage à l'altitude — 221, celui de Merlimont à — 234. La surface des terrains primaires aurait donc une légère inclinaison vers le sud.

Les couches probablement triasiques signalées à Merlimont manquent à Paris-Plage.

Le fait le plus remarquable des deux sondages consiste dans l'absence du jurassique. Le sondage de Paris-Plage vient donc confirmer la découverte faite à Merlimont. Il existe au sud du Boulonnais une région où le terrain Jurassique ne s'est pas déposé. Cependant la présence dans la partie inférieure du sable du Gault de petits grains grains calcaires semblables à des oolites donne à penser que l'on n'est pas loin des couches oolitiques.

La base du crétacique est à l'altitude — 221 à Paris-Plage et à l'altitude — 227 à Merlimont ; on peut donc la dire presqu'horizontale.

L'albien ou Gault a 24 m. d'épaisseur à Paris-Plage tandis qu'il n'a que 4 m. à Merlimont ; il en résulte que le tourtia est plus élevé à Paris-Plage qu'à Merlimont.

La structure de la craie est presque semblable à Paris-Plage et à Merlimont.

On n'a pas trouvé dans la craie de Paris-Plage les intercalations de sable rencontrées à Merlimont, ce qui porterait à croire que celles-ci sont accidentelles.

A Paris-Plage, qui est à l'embouchure de la Canche, le terrain Pleistocène est indiqué par une couche de silex plus épaisse qu'à Merlimont.

La couche d'argile avec tourbe qui existe dans les deux sondages à l'altitude — 21 et — 22 pourrait commencer le terrain holocène. Elle serait alors du même âge que la tourbe de Montreuil. Les sables qui sont au-dessus sont marins, ils ont été produits lors de l'affaissement du littoral. Peut-être, cependant, la partie inférieure de ces sables est-elle pleistocène ce qui entraînerait aussi dans le pleistocène l'argile tourbeuse. C'est une question que j'espère résoudre ultérieurement.

M. **Morin,** Ingénieur en chef des mines de Liévin, présente la note suivante :

Analyses de l'eau du puits n° 6 en fonçage de la Mine de **Liévin**

PROPORTION POUR % PAR LITRE D'EAU, DE :	1 à 198m70	2 à 257m »	3 à 300m »	4 à 324m »
Silice.	0gr.008	0gr.010	0gr.005	0gr.002
Carbonate de chaux.	0.018	0.006	0.005 (chaux et magnésie)	0.004 (chaux et magnésie)
Carbonate de magnésie . . .	0.018	0.002		
Sulfate de chaux.	0.014			
Chlorure de sodium.	0.130	0.152	0.149	0.217
Sulfate de soude.	0.236	0.216	0.227	0.112
Carbonate de soude.	0.750	0.691	0.745	0.788
Matières organiques.	0.080	0.123	0.049	0.063
TOTAL PAR LITRE.	1gr.254	1gr.200	1gr.180	1gr.186
Degré hydrotimétrique. . . .	5°	1°	1°	1°

Les eaux 1 et 2 proviennent du Dévonien ; les eaux 3 et 4 du Silurien.

PRODUCTION HOUILLÈRE DU PAS-DE-CALAIS ET DU NORD en 1902 et 1903

(Déduction faite des Déchets de triage)

COMPAGNIES	1903 CHIFFRES approximatifs — TONNES	1902 CHIFFRES définitifs — TONNES	en plus — TONNES	en moins — TONNES	PUITS d'extraction
BASSIN DU PAS-DE-CALAIS					
Dourges	1.062.050	891.750	170.300	»	5
Courrières	2.225.730	1.816.681	409.049	»	9
Lens	3.228.715	2.679.330	549.385	»	14
Béthune	1.605.941	1.292 929	313.012	»	9
Nœux	1.530.982	1.283.769	247.213	»	8
Bruay	2.101.322	1.731.835	369.487	»	7
Marles	1.380.475	1.180.200	200.275	»	6
Ferfay-Cauchy	163.662	150.101	13.561	»	2
Ligny-lez-Aire	112.661	89.673	22.988	»	2
Liévin	1.524.213	1.096.931	427.282	»	8
Meurchin	431.738	362.979	68.759	»	2
Carvin	250.393	228.570	21.823	»	3
Ostricourt	420.700	303.300	117.400	»	4
Drocourt	527.000	421.470	105.530	»	2
La Clarence	48.698	27.015	21.683	»	1
TOTAL	16.614.280	13.556.533	3.057.747	»	82
			EN PLUS : 3.057.747		
BASSIN DU NORD					
Anzin	3.136.480	2.710.015	426.465	»	20
Aniche	1.375.657	1.158.708	216.949	»	8
Douchy	382.623	344.615	38.008	»	4
Vicoigne	131.905	110.785	21.120	»	1
Crespin	78.533	78.140	393	»	1
Marly	24.674	12.180	12.494	»	1
Azincourt	127.025	108.563	18.462	»	1
Thivencelles	146.497	124.916	21.581	»	3
Escarpelle	779.414	659.826	119.588	»	7
Flines-lez-Râches	141 012	122.650	18.362	»	2
TOTAL	6.323.820	5.430.398	893.422	»	48
			EN PLUS : 893.422		
Les deux Bassins :	22.938.100*	18.986.931	3.951.169	»	130
			EN PLUS : 3.951.169		

(*) La production de l'année 1900 avait été de 20.870.530 T.

TABLE DES MATIÈRES

Terrains Primaires

Terrain Houiller

Terrain Jurassique

Terrain Crétacique

Terrains Tertiaires

Terrain Pleistocène ou Quaternaire

Terrain Holocène ou Récent

Géotectonique

Paléontologie

Hydrologie

Météorologie

Cosmographie

Géographie physique

Excursions

Sondages

Nécrologie

TABLE DES AUTEURS

TABLE DES PLANCHES

EPOQUES DE PUBLICATION DES FASCICULES

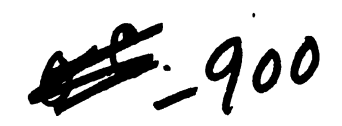
Livraison	I.	page 1 à 56.	— Mai 1903.
»	II.	page 57 à 144.	— Juillet 1903.
»	III.	page 145 à 192.	— Novembre 1903.
»	IV.	page 193 à 262.	— Février 1904.

L'Imprimeur-Gérant de la Société géologique du Nord, Liégeois-Six, à Lille.



helle $\frac{1}{20000}$




-900

